

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-362378

(43)Date of publication of application : 18.12.2002

(51)Int.Cl.

B62D 1/19

(21)Application number : 2002-060809

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 06.03.2002

(72)Inventor : NAKANO JUNICHI  
ARAKI HITOSHI  
MATSUMOTO SHIN  
KAMOSHITA MAYUMI  
KITA SADAHITO  
YOSHINO KIMINORI  
KONDO HIDEO

(30)Priority

Priority number : 2001104359

Priority date : 03.04.2001

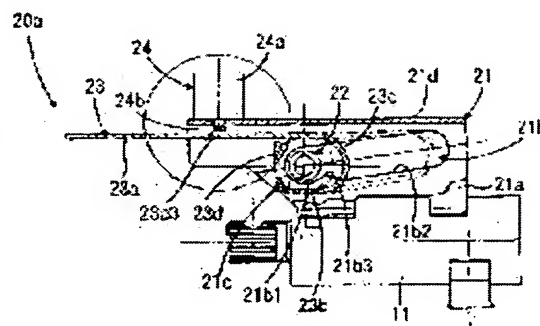
Priority country : JP

## (54) SUPPORT MECHANISM FOR STEERING SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To simplify the constitution of a support mechanism for a steering system having an energy absorbing function different in the absorption quantity of impact energy according to the predicted impact force predicted to be received by a driver from the steering column side.

SOLUTION: This support mechanism for the steering system for supporting the steering column to a part of a vehicle body comprises an energy absorbing member 23 provided on the steering column 11 side or the vehicle body side; a deformation operating member 22 provided on the vehicle body side or the steering column 11 side to deform the energy absorbing member 23 when the steering column 11 moves relatively to the vehicle body; and a deformation property adjusting means 24 provided on the steering column 11 side or the vehicle body side to change the deformation property of the energy absorbing member 23.



\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1]A used machine style of a steering system characterized by comprising the following.  
An energy absorption member which is a used machine style of a steering system for supporting a steering column which supports a steering shaft pivotable to a hoop direction into a part of body, and the used machine style concerned provided in said said steering column or body side.  
A deforming means which is provided in said said body or steering column side, and changes said energy absorption member at the time of relative displacement to said body of said steering column.

A modification characteristic variable means which is provided in said said steering column or body side, and changes a deformation process to said energy absorption member.

[Claim 2]Are a used machine style of the steering system according to claim 1, and the used machine style concerned, A holding pin which penetrates a long hole prolonged in a cross direction provided in a support member which adhered to said steering column, and the support member, is attached to a part of body, and supports said steering column into the body via the support member, When it is provided in said support member and said holding pin carries out relative displacement of said long hole, with the holding pin A deformable energy absorption member, Have a modification characteristic variable means changed according to prediction impulse force predicted that a driver receives the amount of deformation processes to the energy absorption member from the steering column side, and the modification characteristic variable means, A used machine style of a steering system functioning that the amount of deformation processes to said energy absorption member should be made large when said prediction impulse force is large small [ when said prediction impulse force is small ].

[Claim 3]Are a used machine style of the steering system according to claim 1, and the used machine style concerned, A holding pin which penetrates a long hole prolonged in a cross direction provided in a support member which adhered to said steering column, and the support member, is attached to a part of body, and supports said steering column into the body via the support member, When it is provided in said support member and said holding pin carries out relative displacement of said long hole, with the holding pin A deformable energy absorption member, Have a modification characteristic variable means which changes deformation process power to the energy absorption member, and the modification characteristic variable means, A used machine style of a steering system functioning that the amount of deformation processes to said energy absorption member should be made it is small and large at the time of seat belt un-wearing at the time of a driver's seat belt wear.

[Claim 4]In a used machine style of the steering system according to claim 2, as said modification characteristic variable means, A shearing action pin which moves an engagement hole which operated according to prediction impulse force predicted that a driver receives from the steering column side, and was established in said energy absorption member is adopted, A used machine style of a steering system, wherein said shearing action pin is engaging with an engagement hole of said energy absorption member when said prediction impulse force is large, and shearing force is given to the energy absorption member in the case of modification of the

energy absorption member.

[Claim 5]In a used machine style of the steering system according to claim 2, as said modification characteristic variable means, A deformation process pin which moves slit shaped holes which operated according to prediction impulse force predicted that a driver receives from the steering column side, and were provided in said energy absorption member is adopted, A used machine style of a steering system, wherein said deformation process pin is advancing into slit shaped holes of said energy absorption member when said prediction impulse force is large, and deforming force which makes slit shaped holes of the energy absorption member extend in the case of modification of the energy absorption member is given.

[Claim 6]In a used machine style of the steering system according to claim 5, said deformation process pin is presenting tapered shape or shape with the stage which is tapering off gradually, and by size of said prediction impulse force. A used machine style of a steering system, wherein the amount of penetration to said slit shaped holes of said deformation process pin is controlled.

[Claim 7]In a used machine style of the steering system according to claim 2, as said modification characteristic variable means, it operates according to prediction impulse force predicted that a driver receives from the steering column side, and moves to said energy absorption member -- it drawing through, and an operating pin being adopted and, A used machine style of a steering system characterized by said thing [ that drew through and an operating pin is in contact with said energy absorption member, and draw through to the energy absorption member and power is given in the case of modification of the energy absorption member ] when said prediction impulse force is large.

[Claim 8]While adopting a crookedness plate of a couple which differs in the modification characteristic and is mutually arranged in parallel as said energy absorption member in a used machine style of the steering system according to claim 2, According to prediction impulse force predicted that a driver receives from the steering column side as said modification characteristic variable means, carry out moving operation, and an interference member which contacts said both crookedness plates selectively and is located is adopted, A used machine style of a steering system, wherein said interference member is in contact with a crookedness plate with higher deforming force when said prediction impulse force is large, and deformation process power is given to the crookedness plate.

[Claim 9]In a used machine style of the steering system according to claim 2, as said modification characteristic variable means, A tapered shape slide pin which carries out a forward and backward movement action to said energy absorption member according to prediction impulse force predicted that a driver receives from the steering column side, and changes a crookedness arrangement state of the energy absorption member is adopted, A used machine style of a steering system when said prediction impulse force is large, wherein an arrangement state of an energy absorption member is made into a big curve condition in interferential action of said slide pin.

[Claim 10]In a used machine style of the steering system according to claim 2, as said modification characteristic variable means, An interference pin which carries out a forward and backward movement action to said energy absorption member according to prediction impulse force predicted that a driver receives from the steering column side, and changes a crookedness arrangement state of the energy absorption member is adopted, A used machine style of a steering system when said prediction impulse force is large, wherein an arrangement state of an energy absorption member is made into a big curve condition in interferential action of said interference pin.

[Claim 11]Are a used machine style of the steering system according to claim 1, and the used machine style concerned, An energy absorption member which it is attached to said body side and carries out relative displacement in the length direction of said steering column, A deforming means which is provided in said steering column side and made to change the energy absorption member at the time of relative displacement of said energy absorption member, It has a modification characteristic variable means which operates according to prediction impulse force predicted that a driver receives from the steering column side, and makes the amount of

deformation processes to said energy absorption member of said deforming means change, A used machine style of a steering system functioning that the modification characteristic variable means should make small [ when said prediction impulse force is small ] the amount of deformation processes to an energy absorption member large when said prediction impulse force is large.

[Claim 12]It is a pinching member of a couple changed in a used machine style of the steering system according to claim 11 by drawing said deforming means through on both sides of said energy absorption member from both sides, A used machine style of a steering system being a driving means which operates according to prediction impulse force predicted that a driver receives said modification characteristic variable means from the steering column side, and makes a pinching interval over said energy absorption member of said both pinching members change.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the used machine style of the steering system for cars.

[0002]

[Description of the Prior Art] In the steering system for cars, have equipped the steering wheel with the air bag and at the time of the frontal collision of vehicles. Although a means to absorb the impulse force over a driver's steering wheel by an air bag's operation is taken by many, There are some which there are some which have equipped the energy absorption mechanism for absorbing the impulse force transmitted to a steering wheel, and are using together the air bag and the energy absorption mechanism. The steering system which is using together the air bag and the energy absorption mechanism is taking into consideration that the impulse force to the driver at the time of the frontal collision of vehicles changes greatly with existence of wear of a seat belt.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, the steering system currently indicated by JP,4-113954,A, By retracting not only absorption of the impulse force to the driver by operation of the air bag who equipped the steering wheel but a steering column to a vehicle front by the existence of a driver's seat belt wear, It has intention of holding the interval of a steering wheel and a driver at a proper interval, and aiming at much more relaxation of impulse force.

[0004] In the steering system concerned, in order to control interlocking relationship with each member, and the air bag and the column movement mechanism which constitute the interlocked state of an air bag and a column movement mechanism in order to interlock an air bag and a column movement mechanism, the control device is equipped. For this reason, in the steering system concerned, while various members forming for interlocking an air bag and a column movement mechanism is allocated and the structure of a steering system becomes complicated, cost will increase to the circumference of a steering column substantially.

[0005] Therefore, prediction impulse force predicted that the physique of the existence of a driver's seat belt wear, the vehicle speed, and a driver, etc. to a driver receives the purpose of this invention from the steering column side (at the time of a run of vehicles.) based on the signal from a various sensor, it always calculates -- \*\*\*\* -- it responds, and while being concerned with an air bag and constituting the used machine style of a steering system which has a energy-absorbing function in which the absorbed amounts of impact strength differ that there is nothing, it is in simplifying structure.

[0006]

[Means for Solving the Problem] Especially this invention is what makes an applied object a used machine style of a steering system for supporting a steering column which supports a steering shaft pivotable to a hoop direction into a part of body about a used machine style of a steering system, A used machine style (invention concerning claim 1) concerning this invention fundamentally, An energy absorption member provided in said said steering column or body side, A deforming means which is provided in said said body or steering column side, and changes said

energy absorption member at the time of relative displacement to said body of said steering column, It has a modification characteristic variable means which is provided in said steering column or body side, and changes a deformation process to said energy absorption member.

[0007]The 1st used machine style (invention concerning claims 2-10) in a used machine style of a steering system which carries out a deer and is applied to this invention, A holding pin which penetrates a long hole prolonged in a cross direction provided in a support member which adhered to said steering column, and the support member, is attached to a part of body, and supports said steering column into the body via the support member, When it is provided in said support member and said holding pin carries out relative displacement of said long hole, with the holding pin A deformable energy absorption member, Prediction impulse force predicted that a driver receives the amount of deformation processes to the energy absorption member from the steering column side (at the time of a run of vehicles.) based on a signal from a various sensor which detects the physique of existence of a driver's seat belt wear, the vehicle speed, and a driver, etc., it always calculates -- \*\*\*\* -- a modification characteristic variable means responded and changed, [ have and ] It functions that the modification characteristic variable means should make small [ when said prediction impulse force is small ] the amount of deformation processes to said energy absorption member large when said prediction impulse force is large.

[0008]The 2nd used machine style (invention concerning claims 11 and 12) in a used machine style concerning this invention, An energy absorption member which it is attached to said body side and carries out relative displacement in the length direction of said steering column, A deforming means which is provided in said steering column side and made to change the energy absorption member at the time of relative displacement of said energy absorption member, It has a modification characteristic variable means which operates according to prediction impulse force predicted that a driver receives from the steering column side, and makes the amount of deformation processes to said energy absorption member of said deforming means change, It functions that the modification characteristic variable means should make small [ when said prediction impulse force is small ] the amount of deformation processes to an energy absorption member large when said prediction impulse force is large.

[0009]

[Function and Effect of the Invention]In the steering system currently supported at 1st used machine guard concerning this invention, at the time of the frontal collision of vehicles, it moves ahead, and a driver interferes in a steering wheel and may move a steering column to the front. In this case, the holding pin which supports a steering column carries out relative displacement of the long hole of a support member to vehicles back by the power according to impulse force. A holding pin changes an energy absorption member, impact strength is absorbed, and the impulse force over a driver's steering wheel is made to ease at the time of the relative displacement of this holding pin.

[0010]In this case, for example, like [ at the time (at the time of a driver seat belt un-wearing) of a driver un-wearing a seat belt ], Since the amount of deformation processes to an energy absorption member is greatly changed by a modification characteristic variable means when the prediction impulse force predicted that a driver receives from the steering column side is large, an energy absorption member demonstrates the big amount of energy-absorbing. When the prediction impulse force predicted that a driver receives from the steering column side like [ at the time of a driver's wear of a seat belt (at the time of a driver's seat belt wear) ], for example is small, Since the amount of deformation processes to an energy absorption member is small changed by operation of a modification characteristic variable means, the small amount of energy-absorbing is demonstrated as compared with the time when the prediction impulse force predicted that a driver receives from the steering column side is large.

[0011]Also in the steering system currently supported at 2nd used machine guard concerning this invention, at the time of the frontal collision of vehicles, it moves ahead, and a driver interferes in a steering wheel and may move a steering column to the front. In this case, the deforming means by the side of a steering column carries out relative displacement to the energy absorption member by the side of the body, an energy absorption member changes in a

deforming means at the time of that relative displacement, impact strength is absorbed, and the impulse force over a driver's steering wheel is made to ease.

[0012]In this case, when the prediction impulse force predicted that a driver receives from the steering column side like [ at the time of a driver un-wearing a seat belt ], for example is large. Since the amount of deformation processes to an energy absorption member is greatly changed by a modification characteristic variable means, an energy absorption member demonstrates the big amount of energy-absorbing. When the prediction impulse force predicted that a driver receives from the steering column side like [ at the time of a driver's wear of a seat belt ], for example is small, Since the amount of deformation processes to an energy absorption member is small changed by a modification characteristic variable means, the small amount of energy-absorbing is demonstrated as compared with the time when the prediction impulse force predicted that a driver receives from the steering column side is large.

[0013]Thus, the 1st and 2nd used machine style concerning this invention, In order that the absorbed amount of impact strength may have a variable function and may support a steering system into a part of body according to the prediction impulse force predicted that a driver receives from the steering column side, it constitutes using an indispensable used machine style effectively. For this reason, it can control the steep increase in cost while the used machine style concerned is low-cost while it is comparatively easy to constitute, and it does not make a steering system a complicated structure.

[0014]In the 1st used machine style concerning this invention, various kinds of modification characteristic variable means like the following are suitably employable as said modification characteristic variable means. The 1st modification characteristic variable means (invention concerning claim 4), It is a shearing action pin which moves the engagement hole which operated according to the prediction impulse force predicted that a driver receives from the steering column side, and was established in the energy absorption member, The shearing action pin is made to advance into the engagement hole of an energy absorption member when prediction impulse force is large, and it is engaged, and shearing force is given to the energy absorption member in the case of modification of an energy absorption member. Thereby, the amount of energy-absorbing of an energy absorption member can be made small when [ that it is large when prediction impulse force is large and ] prediction impulse force is small. As a means to drive a shearing action pin, it is preferred to adopt a solenoid, and it is preferred to constitute so that the energization to a solenoid may be controlled according to the prediction impulse force predicted that a driver receives from the steering column side.

[0015]The 2nd modification characteristic variable means (invention concerning claim 5) in the 1st used machine style concerning this invention, It is a deformation process pin which moves the slit shaped holes which operated according to the prediction impulse force predicted that a driver receives from the steering column side, and were provided in the energy absorption member, The deformation process power of making the deformation process pin advancing into the slit shaped holes of an energy absorption member when prediction impulse force is large, and making the slit shaped holes of an energy absorption member extending in the case of modification of the energy absorption member is given. Thereby, the amount of energy-absorbing of an energy absorption member can be made small when [ that it is large when prediction impulse force is large and ] prediction impulse force is small. As a means to drive a deformation process pin, it is preferred to adopt a solenoid, and it is preferred to constitute so that the energization to a solenoid may be controlled according to the prediction impulse force predicted that a driver receives from the steering column side.

[0016]As a deformation process pin which is the 2nd modification characteristic variable means, It is preferred to be able to adopt the deformation process pin which presents the tapered shape or the shape with the stage which is tapering off gradually (invention concerning claim 6), and to control the amount of penetration to the slit shaped holes of a deformation process pin by size of prediction impulse force in this case. Thereby, an energy absorption member can be made to demonstrate the amount of energy-absorbing corresponding to prediction impulse force.

[0017]The 3rd modification characteristic variable means (invention concerning claim 7) in the 1st used machine style concerning this invention, it operates according to the prediction impulse

force predicted that a driver receives from the steering column side, and moves to an energy absorption member -- it drawing through, being an operating pin and, The \*\*\*\* operating pin is made to contact an energy absorption member when prediction impulse force is large, in the case of modification of an energy absorption member, it draws through to an energy absorption member and applied force is given. Thereby, the amount of energy-absorbing of an energy absorption member can be made small when [ that it is large when prediction impulse force is large and ] prediction impulse force is small. As a means to draw through and to drive an operating pin, it is preferred to adopt a solenoid, and it is preferred to constitute so that the energization to a solenoid may be controlled according to the prediction impulse force predicted that a driver receives from the steering column side.

[0018]The 4th modification characteristic variable means (invention concerning claim 8) in the 1st used machine style concerning this invention, Moving operation is carried out according to the prediction impulse force predicted that a driver receives from the steering column side, It is an interference member which contacts selectively the crookedness plate of the couple which differs in the modification characteristic and is mutually arranged in parallel, and is located, and a crookedness plate with the higher modification characteristic is contacted in the interference member at the time of a driver seat belt un-wearing, and it is made to transform the crookedness plate. Thereby, the amount of energy-absorbing of an energy absorption member can be made small when [ that it is large when prediction impulse force is large and ] prediction impulse force is small. It is preferred to adopt the electric motor driven according to the prediction impulse force predicted that a driver receives from the steering column side as a driving means of an interference member, and to make it move an interference member to either of both the crookedness plates selectively by the drive of the motor.

[0019]The 5th modification characteristic variable means (invention concerning claim 9) in the 1st used machine style concerning this invention, It is a tapered shape slide pin which carries out a forward and backward movement action to an energy absorption member according to the prediction impulse force predicted that a driver receives from the steering column side, and changes the crookedness arrangement state of an energy absorption member, It is made to make an energy absorption member in the interferential action of a slide pin into a big curve condition at the time of a driver seat belt un-wearing. Thereby, the amount of energy-absorbing of an energy absorption member can be made small when [ that it is large when prediction impulse force is large and ] prediction impulse force is small. The solenoid driven according to the prediction impulse force predicted that a driver receives from the steering column side as a driving means of a slide pin is adopted, It is preferred to constitute so that the energization to a solenoid may be controlled according to the prediction impulse force predicted that a driver receives from the steering column side.

[0020]The 6th modification characteristic variable means (invention concerning claim 10) in the 1st used machine style concerning this invention, It is an interference pin which carries out a forward and backward movement action to an energy absorption member according to the prediction impulse force predicted that a driver receives from the steering column side, and changes the curve condition of an energy absorption member, When prediction impulse force is large, it is made to make the arrangement state of an energy absorption member in the interferential action of an interference pin into a big curve condition. Thereby, the amount of energy-absorbing of an energy absorption member can be made small when [ that it is large when prediction impulse force is large and ] prediction impulse force is small. The solenoid driven according to the prediction impulse force predicted that a driver receives from the steering column side as a driving means of an interference pin is adopted, It is preferred to constitute so that the energization to a solenoid may be controlled according to the prediction impulse force predicted that a driver receives from the steering column side.

[0021]In the 2nd used machine style concerning this invention, The pinching member of the couple changed by drawing through on both sides of an energy absorption member as said deforming means from both sides is employable (invention concerning claim 12). In this case, the driving means which operates according to the prediction impulse force predicted that a driver receives from the steering column side as a modification characteristic variable means, and



makes the pinching interval over the energy absorption member of both pinching members change is adopted. Thereby, the amount of energy-absorbing of an energy absorption member can be made small when [ that it is large when prediction impulse force is large and ] prediction impulse force is small. It is preferred to adopt the sector gear of the couple which rotates with the electric motor driven according to the prediction impulse force predicted that a driver receives from the steering column side as a driving means of both pinching members and this electric motor, and to allocate each pinching member in each sector gear.

[0022]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, this invention is explained based on a drawing. The steering system which adopted the 1st used machine style that requires drawing 1 and drawing 2 for this invention is shown. The steering system 10a concerned has the steering shaft 12 which inserts in the inside of the steering column 11 and the steering column 11, and the steering shaft 12 is supported by the hoop direction pivotable within the steering column 11.

[0023] In the steering system 10a concerned, a part of body (graphic display abbreviation) supports the back of the steering column 11 via the upper support bracket 13, And a part of body (graphic display abbreviation) supports the front of the steering column 11 via the 1st used machine style 20a. The steering system 10a is connected with the steering link mechanism which the front end part of the steering shaft 12 does not illustrate in the state where it attached to vehicles, and a steering wheel (graphic display abbreviation) is attached to the rear end part of the steering shaft 12.

[0024] The upper support bracket 13 is a bracket which is attached to a part of body and supports the steering column 11 to the front so that a breakaway is possible, When predetermined load acts on the steering column 11 towards a vehicle front, it is made to secede from the steering column 11, and suppose to the front that it is movable. The locking mechanism of the tilt feature is provided in the upper support bracket 13, and the numerals 14 show the control lever for operating the locking mechanism concerned and performing a locking action and unlocking operation to it.

[0025] A deer is carried out, and the 1st used machine style 20a comprises the bearing bracket 21 and the holding pin 22 which are support members, the crookedness plate 23 which is energy absorption members, and the engagement device 24 which is modification characteristic variable means, as shown in drawing 1 - drawing 3.

[0026] In view of the cross direction, in double housing type shape, the bearing bracket 21 is oblong, and the long hole 21b prolonged a little from a front part from a center section towards the slanting upper part to back counters the side wall part 21a which counters mutually, and it is formed in it. The long hole 21b is what consists of the circular pore 21b1 which is a base end, the band-like pore 21b2 prolonged from the circular pore 21b1 towards the slanting upper part to back, and these both the pores 21b1 and the narrow part 21b3 which connects 21b2, The band-like pore 21b2 is formed in the path of the circular pore 21b1, and the width of an abbreviated identical size. The bearing bracket 21 has adhered to the upper part part of the periphery of the steering column 11 in the lower end part of each-side-walls part 21a on either side.

[0027] The holding pin 22 is in the state which penetrated the long hole 21b of the bearing bracket 21, In the state where it is attached to the ROASA port bracket 15 which adheres to a part of body, and was attached to the ROASA port bracket 15, the front end part of the steering column 11 is supported rotatable to a sliding direction into a part of body via the bearing bracket 21. The holding pin 22 is located in the circular pore 21b1 in the long hole 21b of the bearing bracket 21 by inserted state voice, by relative movement (relative displacement) with the bearing bracket 21, overcomes the narrow part 21b3, and moves back in the inside of the band-like pore 21b2.

[0028] The crookedness plate 23 is what is crooked abbreviated 360 degrees and formed in the rear end part side of the plate of prescribed width, It comprises the circular wall 23c which connects the top wall part 23a which holds a prescribed interval and counters, the bottom wall 23b, and these both the walls 23a and 23b in the back end side, and the standing wall part 23d which intersects perpendicularly and stands up from the tip part of the bottom wall 23b.

[0029] Welding immobilization of the crookedness plate 23 is carried out at the bearing bracket 21

in the state where it was positioned by two or more pins 21c implanted so that the periphery of the circular pore 21b1 of the long hole 21b in the side wall part 21a of the bearing bracket 21 might be surrounded, Surround the holding pin 22 within the bearing bracket 21, and a position is made to make the standing wall part 23d the front side of the holding pin 22, and the band-like pore 21b2 of the long hole 21b is crossed, and it is made to go via the circular wall 23c in the backside of the holding pin 22.

[0030]As shown in drawing 4 in the crookedness plate 23, while the slot 23e1 of the upper and lower sides prolonged in the length direction and 23e2 are formed in the center section of the cross direction of the top wall part 23a, The notch groove 23e4 which connects the engagement hole 23e3 of a circle configuration and the engagement hole 23e3 with both the slots 23e1 and 23e2 is formed in both the slots 23e1 and the rear end part of 23e2.

[0031]The engagement device 24 consists of the solenoid 24a and the shearing action pin 24b which moves by the energization and interception to the solenoid 24a (energization control), and is attached to the bearing bracket 21 by fixing the solenoid 24a to the front end part of the upper wall part 21d of the bearing bracket 21. In this mounting state, the shearing action pin 24b has penetrated the upper wall part 21d of the bearing bracket 21, and the engagement device 24 has countered the engagement hole 23e3 of the top wall part 23a of the crookedness plate 23 so that an attitude is possible.

[0032]As the shearing action pin 24b projects at the time of energization of the solenoid 24a and the engagement device 24 is shown in drawing 5 (a), It is advancing and engaging with the engagement hole 23e3 of the crookedness plate 23, and at the time of un-energizing of the solenoid 24a, as shown in drawing 5 (b), the shearing action pin 24b will retreat up, will leave the engagement hole 23e3 of the crookedness plate 23, and will be in a non-engagement state. The solenoid 24a is energized with engine start up, and is maintained by the energization condition at the time (wear and un-wearing are detected by the sensor formed in the seat belt for driver's seats) of a driver seat belt un-wearing, and if a driver wears a seat belt, un-energizing it will be supposed. It sets up contrary to the above and energization and un-energizing of the solenoid 24a can also be carried out.

[0033]In the steering system 10a currently supported by the 1st used machine style 20a of this composition, If a driver moves ahead and interferes in a steering wheel at the time of the frontal collision of vehicles, the steering shaft 12 and the steering column 11 will be moved to the front with the bearing bracket 21.

[0034]The holding pin 22 which constitutes by this the used machine style 20a which supports the steering column 11 is the power according to impulse force, and carries out relative displacement of the inside of the long hole 21b of the bearing bracket 21 to back. At the time of the relative displacement of this holding pin 22, the holding pin 22 is made to transform the crookedness plate 23 so that that curve condition may be extended, and absorbs impact strength. For this reason, the impact strength to a driver's steering wheel is absorbed in an operation of the used machine style 20a, and the impulse force over a driver's steering wheel is eased.

[0035]Carry out a deer and in the used machine style 20a concerned at the time of a driver seat belt un-wearing (when the prediction impulse force predicted that a driver receives from the steering column side is large). The solenoid 24a which constitutes the engagement device 24 is in an energization condition, and the shearing action pin 24b is advancing and engaging with the engagement hole 23e3 of the crookedness plate 23, as shown in drawing 5 (a). For this reason, on the basis of the shearing action pin 24b, the crookedness plate 23 is extended and changes into vehicles back, and in this case, the shearing action pin 24b shifts to both the slots 23e1 and 23e2 through the notch groove 23e4 of the crookedness plate 23, and shears the crookedness plate 23.

[0036]For this reason, at the time of a driver seat belt un-wearing, the holding pin 22 which carries out relative displacement extends and transforms the crookedness plate 23 into back at the time of a shock, and both the slots 23e1 and the shearing action power in alignment with 23e2 are simultaneously given to the crookedness plate 23. Therefore, the absorbed amount of the impact strength in the used machine style 20a concerned will become large.

[0037]On the other hand, at the time of a driver's seat belt wear (when the prediction impulse force predicted that a driver receives from the steering column side is small). The solenoid 24a which constitutes the engagement device 24 is in a non-energization condition, and the shearing action pin 24b has left the engagement hole 23e3 of the crookedness plate 23, as shown in drawing 5 (b). For this reason, it is extended back, the crookedness plate 23 changes, without carrying out on the basis of the shearing action pin 24b, and the shearing action pin 24b does not give shearing action power to the crookedness plate 23 in this case. Therefore, the absorbed amount of the impact strength in the used machine style 20a concerned will become small as compared with the time of a driver seat belt un-wearing.

[0038]The used machine style 20a concerned by the existence of a driver's seat belt wear, (corresponding to the prediction impulse force predicted that a driver receives from the steering column side), [ thus, ] In order that the absorbed amount of impact strength may have a variable function and may support the steering system 10a into a part of body, it constitutes using an indispensable used machine style effectively. For this reason, the used machine style 20a concerned can be constituted at a low price while it is comparatively easy to constitute, and it can control an increase in cost substantially while it does not make the steering system 10a a complicated structure. The thing which prediction impulse force calculates based on the signal from the various sensor which detects the vehicle speed, a driver's physique, etc. other than the existence of a driver's seat belt wear (it always calculates at the time of a run of vehicles) and which make it like and carries out is also possible.

[0039]Drawing 6 and drawing 7 show the 2nd used machine style 20b which is the 1st used machine style concerning this invention. The 2nd used machine style 20b makes basic constitution the 1st used machine style 20a, and, as for the engagement device 24 of the 1st used machine style 20a, the adopted engagement device 25 is different. Therefore, in the 2nd used machine style 20b, the same numerals as these are given to the same component parts as the 1st used machine style 20a, and the same composition part, and the detailed explanation is omitted.

[0040]The engagement device 25 which carried out the deer and has been adopted at 2nd used machine guard 20b, It consists of the solenoid 25a and the deformation process pin 25b which moves by the energization control to the solenoid 25a, and is attached to the bearing bracket 21 by fixing the solenoid 25a to the front end part of the upper wall part 21d of the bearing bracket 21. In this fitting state, the deformation process pin 25b has penetrated the upper wall part 21d of the bearing bracket 21, and the engagement device 25 has countered the base end of 23 f of slit holes of the crookedness plate 23 so that an attitude is possible. The deformation process pin 25b may be tapered shape which is tapering off gradually like the deformation process pin 25b2 which may be the shape with the stage which is tapering off gradually, and is shown in drawing 8 (b) like the deformation process pin 25b1 shown in drawing 8 (a).

[0041]In the engagement device 25, at the time of energization of the solenoid 25a. If the deformation process pin 25b will move forward, will advance into 23 f of slit holes of the crookedness plate 23 and the solenoid 25a will be in a non-energization condition, the deformation process pin 25b will retreat up, and will leave 23f of slit holes of the crookedness plate 23. In the engagement device 25 concerned, the solenoid 24a is energized with engine start up, and is maintained by the energization condition at the time of a driver seat belt un-wearing, and if a driver wears a seat belt, un-energizing it will be supposed. It sets up contrary to the above and energization and un-energizing of the solenoid 24a can also be carried out.

[0042]In the steering system 10a currently supported by the 2nd used machine style 20b of this composition, If a driver moves ahead and interferes in a steering wheel at the time of the frontal collision of vehicles, the steering shaft 12 and the steering column 11 will be moved to the front with the bearing bracket 21.

[0043]The holding pin 22 which constitutes by this the used machine style 20b which supports the steering column 11 is the power according to impulse force, and carries out relative displacement of the inside of the long hole 21b of the bearing bracket 21 to back. At the time of the relative displacement of this holding pin 22, the holding pin 22 is made to transform the crookedness plate 23 so that that curve condition may be extended, and absorbs impact

strength. For this reason, the impact strength to a driver's steering wheel is absorbed in an operation of the used machine style 20b, and the impulse force over a driver's steering wheel is eased.

[0044]A deer is carried out, in the used machine style 20b concerned, at the time of a driver seat belt un-wearing, the solenoid 25a which constitutes the engagement device 25 is in an energization condition, and the deformation process pin 25b is in the state where it advanced into 23 f of slit holes of the crookedness plate 23 as shown in drawing 7. For this reason, on the basis of the deformation process pin 25b, the crookedness plate 23 is extended, changes into vehicles back, and it is made to transform the edges-on-both-sides part of 23 f of slit holes, the deformation process pin 25b carrying out relative displacement of the crookedness plate 23 in this case.

[0045]For this reason, at the time of a driver seat belt un-wearing, the holding pin 22 which carries out relative displacement extends and transforms the crookedness plate 23 into back at the time of a shock, and the deformation process power into which the edges-on-both-sides part of 23 f of slit holes is changed is simultaneously given to the crookedness plate 23. Therefore, the absorbed amount of the impact strength in the used machine style 20b concerned will become large.

[0046]On the other hand, at the time of a driver's seat belt wear, it is in a non-energization condition, the deformation process pin 25b is retreating up, and the solenoid 25a which constitutes the engagement device 25 has left 23f of slit holes of the crookedness plate 23. For this reason, the crookedness plate 23 does not receive a deformation process from the deformation process pin 25b. Therefore, the absorbed amount of the impact strength in the used machine style 20b concerned will become small as compared with the time of a driver seat belt un-wearing.

[0047]In the means for supporting 25 concerned, the amount of force current to the solenoid 25a at the time of a driver seat belt un-wearing, It can control by size of the prediction impulse force predicted that a driver receives from the steering column side at the time of the collision of vehicles from the physique of the existence of a driver's seat belt wear, the vehicle speed, and a driver, etc. By this, when the above-mentioned prediction impulse force is large, If it is in the deformation process pin 25b1 which shows \*\*\*\*\* and drawing 8 (a) the wire extension of the deformation process pin 25b, If it is in the deformation process pin 25b2 which the major-diameter step can be made to engage with 23 f of slit holes, and is shown in drawing 8 (b), a tapered shape thick part can be made to engage with 23 f of slit holes. Therefore, the absorbed amount of the impact strength in the used machine style 20b concerned can be enlarged in this case.

[0048]Drawing 9 and drawing 10 show the 3rd used machine style 20c which is the 1st used machine style concerning this invention. The 3rd used machine style 20c makes basic constitution the 1st used machine style 20a, and is different at the point which changed to the engagement device 24 of the 1st used machine style 20a, drew through, and is provided with the device 26. Therefore, in the 3rd used machine style 20c, the same numerals as these are given to the same component parts as the 1st used machine style 20a, and the same composition part, and the detailed explanation is omitted.

[0049]Carrying out a deer, the device 26 comprises the solenoid 26c which has been adopted at 3rd used machine guard 20c and which drew through and was connected with the lock-pin 26a, the mobile pin 26b, and the mobile pin 26b. The lock-pin 26a is attached to the anterior part of the side wall part 21a of the support member 21, and is located in the shape of bridge construction. The solenoid 26c is attached to the outside of one side wall part 21a of the support member 21, and from one side wall part 21a side, to the inner surface side of the side wall part 21a of another side, holds the mobile pin 26b so that an attitude is possible. The lock-pin 26a is located in the bottom crookedness part 23a1 of the front in the top wall part 23a of the crookedness plate 23, and the mobile pin 26b is located in the upper part crookedness part 23a2 of the back in the top wall part 23a of the crookedness plate 23 so that an attitude is possible.

[0050]The mobile pin 26b is projected at the time of energization of the solenoid 26c, is located

in the upper part crookedness part 23a2 of the back in the top wall part 23a of the crookedness plate 23, and at the time of un-energizing of the solenoid 25a, the mobile pin 26b retreats and it estranges it from the upper part crookedness part 23a2. The solenoid 26c is energized with engine start up, and is maintained by the energization condition at the time of a driver seat belt un-wearing, and if a driver wears a seat belt, un-energizing it will be supposed. It sets up contrary to the above and energization and un-energizing of the solenoid 24a can also be carried out.

[0051]In the steering system 10a currently supported by the 3rd used machine style 20c of this composition, If a driver moves ahead and interferes in a steering wheel at the time of the frontal collision of vehicles, the steering shaft 12 and the steering column 11 will be moved to the front with the bearing bracket 21.

[0052]The holding pin 22 which constitutes by this the used machine style 20c which supports the steering column 11 is the power according to impulse force, and carries out relative displacement of the inside of the long hole 21b of the bearing bracket 21 to back. At the time of the relative displacement of this holding pin 22, the holding pin 22 is made to transform the crookedness plate 23 so that that curve condition may be extended, and absorbs impact strength. For this reason, the impact strength to a driver's steering wheel is absorbed in an operation of the used machine style 20c, and the impulse force over a driver's steering wheel is eased.

[0053]A deer is carried out, and in the used machine style 20c concerned, at the time of a driver seat belt un-wearing, the solenoid 26c which draws through and constitutes the device 26 is in an energization condition, as shown in drawing 9 and drawing 10, it has projected the mobile pin 26b, and it is located in the upper part crookedness part 23a2 of the crookedness plate 23. For this reason, on the basis of the mobile pin 26b, the crookedness plate 23 is extended, and changes into vehicles back, and the mobile pin 26b and the lock-pin 26a draw the crookedness plate 23 through in this case.

[0054]As a result, at the time of a driver seat belt un-wearing, the holding pin 22 which carries out relative displacement to back at the time of a shock extends and transforms the crookedness plate 23, simultaneously, is drawn through on the crookedness plate 23 from both the lock-pin 26a and the mobile pin 26b, and receives applied force. Therefore, the absorbed amount of the impact strength in the used machine style 20c concerned will become large.

[0055]On the other hand, at the time of a driver's seat belt wear, the solenoid 26c which draws through and constitutes the device 26 is in a non-energization condition, and has estranged the mobile pin 26b from the upper part crookedness part 23a2 of the crookedness plate 23. For this reason, on the basis of the lock-pin 26a, the crookedness plate 23 is extended, changes into vehicles back, in this case, will be drawn through, will not receive applied force from the mobile pin 26b, and will receive applied force only from the lock-pin 26a. Therefore, the absorbed amount of the impact strength in the used machine style 20c concerned will become small as compared with the time of a driver seat belt un-wearing.

[0056]Drawing 11 shows the 4th used machine style 20d which is the 1st used machine style concerning this invention. Although the 4th used machine style 20d makes basic constitution the 1st used machine style 20a, it is the point which adopted the two crookedness plates 23A and 23B in which thickness differs as a crookedness plate, and has adopted the modification characteristic variable device 27, and the 1st used machine style 20a is different. Therefore, in the 4th used machine style 20d, the same numerals as these are given to the same component parts as the 1st used machine style 20a, and the same composition part, and the detailed explanation is omitted.

[0057]A deer is carried out, in the used machine style 20d concerned, each crookedness plates 23A and 23B differ in the modification characteristic, and the crookedness plate 23A has the modification characteristic that thickness is thick and it is high, and the crookedness plate 23B has the modification characteristic that thickness is thin and it is low. Although both the crookedness plates 23A and 23B are crooked like the crookedness plate 23 and it is allocated by the bearing bracket 21 in the state where it stood in a row mutually, two are formed in the pars intermedia of the top wall part 23a in 1 or 23g with a circular crookedness part of 23g. It is also

possible by differing in width, construction material, etc. of the crookedness plates 23A and 23B to differ in the modification characteristic of the crookedness plates 23A and 23B.

[0058]The modification characteristic variable device 27 comprises the nut member 27c screwed in the output shaft of the electric motor 27a and the motor 27a so that an attitude on the screwed shaft 27b of one and the screwed shaft 27b is possible, as shown in drawing 11 and drawing 13. Also in the bearing bracket 21, it is attached to the lateral surface of the side wall part 21a, the screwed shaft 27b penetrated the side wall part 21a pivotable, and the motor 27a is prolonged in the 1 or 23g2 top with a crookedness part of 23g of the crookedness plates 23A and 23B. The nut member 27c is screwed where eccentricity is carried out to the screwed shaft 27b, engages with 23g of crookedness part 1 or 23g either or both two of the crookedness plate 23, and is located. The nut member 27c can also be carried out as a section non-round shape.

[0059]In the modification characteristic variable device 27, drive the motor 27a by the existence of a driver's seat belt wear, and fundamentally, Move to 23g of crookedness part 1 or 23g either two of the crookedness plate 23 selectively, make the nut member 27c engage with it, and at the time of a driver seat belt un-wearing. As shown in drawing 13 (b), make the nut member 27c it located in 1, and 23g of crookedness parts of the crookedness plate 23A whose modification characteristic it is heavy-gage and is high at the time of a driver's seat belt wear. As shown in drawing 13 (a), the nut member 27c is located [ two ] with thin meat in 23g of crookedness parts of the low crookedness plate 23B of the modification characteristic.

[0060]Therefore, in the used machine style 20d concerned at the time of a driver seat belt un-wearing. The holding pin 22 which carries out relative displacement to back at the time of a shock, The crookedness plates 23A and 23B will be extended and transformed, the flexion deformity applied force by the nut member 27c will be simultaneously given to the heavy-gage and high crookedness plate 23A of the modification characteristic, and, as a result, the absorbed amount of the impact strength at the time of a driver seat belt un-wearing will become large.

[0061]On the other hand, at the time of a driver's seat belt wear. The holding pin 22 which carries out relative displacement to back at the time of a shock, Will extend and transform the crookedness plates 23A and 23B, and the flexion deformity applied force by the nut member 27c will be simultaneously given to the low crookedness plate 23B of the modification characteristic by thin meat, As a result, the absorbed amount of the impact strength at the time of a driver's seat belt wear will become small as compared with the time of a driver seat belt un-wearing.

[0062]In the used machine style 20d concerned, by controlling the drive of the motor 27a, it can straddle [ two ] in 1 or 23g with a crookedness parts [ both ] of 23g of both the crookedness plates 23A and 23B, and the nut member 27c can be located, as shown in drawing 13 (c). In this state, by the nut member 27c, both the crookedness plates 23A and 23B can be deformed by flexion simultaneously, and the absorbed amount of impact strength can be enlarged further. It may be made to control the drive of the motor 27a to be in the state of drawing 13 (c), and the figure (a) or the state of (b) in the case of the large driver of the physique.

[0063]Drawing 14 shows the 5th used machine style 20e which is the 1st used machine style concerning this invention. Although the 5th used machine style 20e makes basic constitution the 1st used machine style 20a, the 1st used machine style 20a is different at the point which changed to the engagement device of the 1st used machine style 20a, and has adopted the slide pin device 28 as a modification characteristic variable means. Therefore, in the 5th used machine style 20e, the same numerals as these are given to the same component parts as the 1st used machine style 20a, and the same composition part, and the detailed explanation is omitted.

[0064]The slide pin device 28 which carries out a deer and constitutes the used machine style 20e concerned, Side view comprises the inclined form support member 28b which holds the wedge-shaped slide pin (slide plate) 28a and the slide pin 28a with an approximately right triangle so that a slide is possible, and a driving means which make the slide pin 28a move and which is not illustrated. An electric means to make it move by a solenoid, and the mechanical means which is put back with a cable and carried out can be used for a driving means.

[0065]The slide pin 28a is intersected perpendicularly and located where the undersurface of the top wall part 23a of the crookedness plate 23 is contacted, and in the initial state which it is at the time of not operating of a driving means. As shown in drawing 14 (b), it moves forward to



orthogonal shape to the top wall part 23a of the crookedness plate 23. If the top wall part 23a is raised locally, the heights 23h are formed and a driver wears a seat belt, the driving means will operate, and as shown in drawing 14 (c), specified quantity retreat will be carried out to the top wall part 23a of the crookedness plate 23.

[0066]In the steering system 10a currently supported by the 5th used machine style 20e of this composition, If a driver moves ahead and interferes in a steering wheel at the time of the frontal collision of vehicles, the steering shaft 12 and the steering column 11 will be moved to the front with the bearing bracket 21.

[0067]The holding pin 22 which constitutes by this the used machine style 20e which supports the steering column 11 is the power according to impulse force, and carries out relative displacement of the inside of the long hole 21b of the bearing bracket 21 to back. At the time of the relative displacement of this holding pin 22, the holding pin 22 transforms the crookedness plate 23 so that that curve condition may be extended, and it absorbs impact strength. For this reason, the impact strength to a driver's steering wheel is absorbed in an operation of the used machine style 20e, and the impulse force over a driver's steering wheel is eased.

[0068]Carry out a deer and in the used machine style 20e concerned at the time of a driver seat belt un-wearing. It is in the initial state shown in drawing 14, and the same state, and on the basis of the slide pin 28a, the crookedness plate 23 is extended, and changes into vehicles back, and the slide pin 28a is made to transform into the same convex configuration as the heights 23h the crookedness plate 23 which carries out relative displacement in this case, as shown in drawing 16. As a result, at the time of a driver seat belt un-wearing, the holding pin 22 which carries out relative displacement to back at the time of a shock extends and transforms the crookedness plate 23, and receives the deformation process power from the slide pin 28a in the crookedness plate 23 simultaneously. Therefore, the absorbed amount of the impact strength in the used machine style 20e concerned will become large.

[0069]On the other hand, at the time of a driver's seat belt wear, the slide pin 28a is carrying out specified quantity retreat to the top wall part 23a of the crookedness plate 23 by the operation of the driving means. For this reason, as shown in drawing 15, the crookedness plate 23 does not receive any deformation process power from the slide pin 28a, is extended back and changes. Therefore, the absorbed amount of the impact strength in the used machine style 20e concerned will become small as compared with the time of a driver seat belt un-wearing.

[0070]Drawing 17 shows the 6th used machine style 20f which is the 1st used machine style concerning this invention. The 6th used machine style 20f makes basic constitution the 1st used machine style 20a, and the 1st used machine style 20a is different at the point which changed to the engagement device 24 of the 1st used machine style 20a, and has adopted the pin interference device 29 as a modification characteristic variable means. Therefore, in the 6th used machine style 20f, the same numerals as these are given to the same component parts as the 1st used machine style 20a, and the same composition part, and the detailed explanation is omitted.

[0071]The pin interference device 29 which carried out the deer and has been adopted at 6th used machine guard 20f, The 1st and 2nd solenoid 29a and 29b and the buttress plate 29c currently supported rotatable at 29aplunger 1 tip of the 1st solenoid 29a, The spring 29a2 which energizes the buttress plate 29c in the direction in which the plunger 29a1 projects, It comprises the holding pin 29f which is connected with the interference pin 29e1 of a couple, and 29e2 by the long picture currently implanted in the buttress plate 29c at the 2nd solenoid 29b with the guide pin 29d1 of a couple, 29d2, and short length, and moves the long hole 29c1 of the buttress plate 29c.

[0072]One guide pin 29d1 is located in the before [ the upper part ] side of the buttress plate 29c, and the guide pin 29d2 of another side is located in the backside [ a center ] in the buttress plate 29c. Each interference pin 29e1 and 29e2 are located in the part of the upper and lower sides between both guide pin 29d1 or 29d2 in the buttress plate 29c. The buttress plate 29c is in an advance position (refer to (a) of drawing 19) at the time of un-energizing of the 1st solenoid 29a, and when it energizes to the 1st solenoid 29a, it retreats and it is located (refer to (a) of drawing 20). The holding pin 29f is in an advance position at the time of un-energizing of the 2nd

solenoid 29b, has fitted into the long hole 29c1 of the buttress plate 29c, if it is energized to the 2nd solenoid 29b, it will retreat, and it leaves the long hole 29c1 of the buttress plate 29c.

[0073]Although the top wall part 23a is guided [ two ] to the crookedness plate 23 in both the guide pins 29d1 and 29d and it moves, When the buttress plate 29c is in an advance position, as shown in drawing 19, they are guided having faced both the interference pins 29e1 and 29e2 the moving track of the crookedness plate 23, and interfering in the crookedness plate 23 which moves. When the buttress plate 29c is in a retreated location, as shown in drawing 20, to the crookedness plate 23 which retreats and moves from the moving track of the crookedness plate 23, it does not interfere in both the interference pins 29e1 and 29e2 at all.

[0074]In the steering system 10a currently supported by the 6th used machine style 20f of this composition, If a driver moves ahead and interferes in a steering wheel at the time of the frontal collision of vehicles, the steering shaft 12 and the steering column 11 will be moved to the front with the bearing bracket 21.

[0075]The holding pin 22 which constitutes by this the used machine style 20f which supports the steering column 11 is the power according to impulse force, and carries out relative displacement of the inside of the long hole 21b of the bearing bracket 21 to vehicles back. At the time of the relative displacement of this holding pin 22, the holding pin 22 transforms the crookedness plate 23 so that that curve condition may be extended, and it absorbs impact strength. For this reason, the collision energy to a driver's steering wheel is absorbed in an operation of the used machine style 20f, and the impulse force over a driver's steering wheel is eased.

[0076]Although a deer is carried out and the flexion deformity operation by the pin interference device 29 enlarges the absorbed amount of impact strength in the used machine style 20f concerned, the flexion deformity operation by the pin interference device 29 is suitably changed by controlling the energization to each solenoids 29a and 29b.

[0077]That is, the buttress plate 29c is in an advance position, and the moving track of the crookedness plate 23 is made to face the guide pin 29d1, 29d2 and the interference pin 29e1, and all of 29e2 at the time of un-energizing of the 1st solenoid 29a, as shown in drawing 19. For this reason, the crookedness plate 23 is greatly deformed by flexion by both the interference pins 29e1 and 29e2 at the time of that relative displacement. On the other hand, at the time of energization of the 1st solenoid 29a, the buttress plate 29c is in a retreated location, and as shown in drawing 20, both the interference pins 29e1 and 29e2 are retreating from the moving track of the crookedness plate 23, and do not interfere in it at all to the crookedness plate 23. for this reason, the crookedness plate 23 was shown in the dashed dotted line of drawing 20 (b) -- as -- both the guide pins 29d -- 1 or 29d is small deformed by flexion by two.

[0078]These flexion deformity operations are changed by the energization control to the 2nd solenoid 29b. That is, at the time of un-energizing of the 2nd solenoid 29b, the holding pin 29f is projected and has fitted into the long hole 29c1 of the buttress plate 29c. For this reason, the buttress plate 29c has rotation regulated, and is in a fixed state. For this reason, both the guide pins 29d1, 29d2 and both the interference pins 29e1, and 29e2 are located in the state of drawing 19 (b) or drawing 20 (b), and demonstrate the above-mentioned flexion deformity operation differing in size.

[0079]On the other hand, at the time of energization of the 2nd solenoid 29b, the holding pin 29f is retreating and has left the long hole 29c1 of the buttress plate 29c. For this reason, the buttress plate 29c has rotation regulation solved, and is rotatable centering on the plunger 29a1 of the 1st solenoid 29a. For this reason, at the time of enlargement modification of the crookedness plate 23, the buttress plate 29c rotates, as shown in the solid line of drawing 21, and it enlarges the angle of gradient to the vertical line direction between both guide pin 29d1 or 29d2 and between both the interference pins 29e1 and 29e2.

[0080]Thereby, the flexion deformity between both guide pin 29d1 or 29d2 and between both the interference pins 29e1 and 29e2 becomes small as compared with the case where the buttress plate 29c is having rotation regulated, and, as a result, the absorbed amount of impact strength also becomes small. The size relation of the absorbed amount of the impact strength in the used machine style 20f concerned by the energization control to both the solenoids 29a and 29b is



shown in Table 1. However, SOL1 in Table 1 and SOL2 show the 1st solenoid 29a and the 2nd solenoid 29b, and EA load shows the absorbed amount of impact strength.

[Table 1]

EA荷重	大	中	中	小
SOL1	OFF	ON	OFF	ON
SOL2	OFF	OFF	ON	ON

[0081]In the used machine style 20f concerned, if Table 1 is referred to, various modes from which the absorbed amount of impact strength differs can be formed by the energization control to both the solenoids 29a and 29b so that clearly. For this reason, so that the proper combination from which the absorbed amount of impact strength differs can be carried out in the used machine style 20f concerned, By performing energization control to both the solenoids 29a and 29b, make the optimal the absorbed amount of the impact strength in the case of the existence of a driver's seat belt wear, and further, The size (detected with the weight sensor formed in the driver's seat) of a driver's physique, the vehicle speed, etc. can be considered, and the absorbed amount of impact strength can be made the optimal.

[0082]The steering system which adopted the 2nd used machine style concerning this invention is shown in drawing 22 and drawing 23. The steering system 10b concerned has the steering shaft 12 which inserts in the inside of the steering column 11 and the steering column 11, and the steering shaft 12 is supported by the hoop direction pivotable within the steering column 11.

[0083]In the steering system 10b concerned, the front of the steering column 11 is detachably supported by a part of body via the ROASA port bracket 15 to the front, And the pars intermedia of the steering column 11 is supported by a part of body via the upper support bracket 13 and the used machine style 30a of a right-and-left couple. These both the used machine style 30a is allocated in right and left centering on the steering system, respectively.

[0084]Each used machine style 30a is the 7th used machine style applicable to the 2nd used machine style concerning this invention, These people reached energy-absorbing plate 31 like the publicly known used machine style currently indicated to JP,8-295249,A, drew through, have the clip 32, and, in addition to these, have the modification characteristic variable device 33. The steering system 10b is connected with the steering link mechanism which the front end part of the steering shaft 12 does not illustrate in this state, and a steering wheel is attached to the rear end part of the steering shaft 12.

[0085]The energy-absorbing plate 31 inserts in the bolt insertion hole 31a by the side of the back end the bolt 13a which attaches to the body the upper support bracket 13 which functions as a breakaway bracket, and is attached to the body. It draws through, and the clip 32 has the pressing part 32a of curved shape, and is being fixed to the upper support bracket 13 in the state where it was laid on the energy-absorbing plate 31. Thereby, it draws through, and the clip 32 pinches the energy-absorbing plate 31 up and down with the upper support bracket 13, and is made to draw through and transform the energy-absorbing plate 31 in the length direction at the time of relative displacement with the energy-absorbing plate 31 at the time of a vehicle collision.

[0086]In the steering system 10b currently supported by both the 7th used machine style 30a, If a driver moves ahead and interferes in a steering wheel at the time of the frontal collision of vehicles, the steering shaft 12 and the steering column 11 will be moved to the front with the upper support bracket 13. The energy-absorbing plate 31 which constitutes by this both the 7th used machine style 30a that supports the steering column 11 is drawn through, and relative displacement is carried out to the clip 32. At the time of the relative displacement of the energy-absorbing plate 31, it draws through, and the clip 32 draws the energy-absorbing plate 31 through in the length direction gradually, is made to transform it into it, and absorbs impact

strength. For this reason, the collision energy to a driver's steering wheel is absorbed in an operation of the 7th used machine style 30a, and the impulse force over a driver's steering wheel is eased.

[0087]The deer was carried out and the 7th used machine style 30a concerning this invention is provided with the modification characteristic variable device 33. The sector gear 33a and 33b of the couple which is attached to the upper support bracket 13 pivotable, and is located in the part of the right and left of the cross direction of the energy-absorbing plate 31 as the modification characteristic variable device 33 is shown in drawing 24. Each sector gear 33a and the couple which is implanted on 33b and stands up to the part of the right and left of the cross direction of the energy-absorbing plate 31 draw through, and The pins 33c and 33d, It consisted of the electric motor 33e which makes both the sector gear 33a and 33b rotate, and the motor 33e meshed the pinion 33f provided in the output shaft to one sector gear 33a, and is connected so that transmitting power is possible. Both the sector gear 33a and 33b have geared mutually, and rotate in the direction which is mutually contrary by the drive of the motor 33e.

[0088]Drawing 24 (a) is shown and the state in early stages of the 7th used machine style 30a in this initial state. Each \*\*\*\* pins 33c and 33d of the modification characteristic variable device 33, If it is in the state where it fitted into the circular hollows 31b and 31c established in each side edge part of the energy-absorbing plate 31 exactly and a driver wears a seat belt, The motor 33e carries out specified quantity rotation, specified quantity rotation of each sector gear 33a and 33b is carried out, and the circular hollows 31b and 31c which formed each \*\*\*\* pins 33c and 33d in each side edge part of the energy-absorbing plate 31 are made to leave.

[0089]Thus, in the used machine style 30a concerned, at the time of a driver seat belt un-wearing, it is in the initial state shown in drawing 24 (a), and the same state, and, as for the energy-absorbing plater 31, modification of the both \*\*\*\* pins [ 33c and 33d ] side part draw through and according to an operation is added at the time of relative displacement. As a result, at the time of a driver seat belt un-wearing. As shown in the figure (b), the energy-absorbing plate 31 which carries out relative displacement to back at the time of a shock is drawn through, changes with the clip 32, and simultaneously, both the \*\*\*\* pins 33c and 33d of the modification characteristic variable device 33 draw it through, and it receives deformation process power in a edges-on-both-sides part by operation. Therefore, the absorbed amount of the impact strength in the used machine style 30a concerned will become large.

[0090]On the other hand, at the time of a driver's seat belt wear. By the drive of the motor 33e, the circular hollows 31b and 31c which both the \*\*\*\* pins 33c and 33d established in each side edge part of the energy-absorbing plate 31 are left, and both the \*\*\*\* pins 33c and 33d are drawn through to each side edge part of the energy-absorbing plate 31, and do not give applied force.

[0091]For this reason, from both the \*\*\*\* pins 33c and 33d, the energy-absorbing plate 31 does not receive any deformation process, is extended back and changes. Therefore, the absorbed amount of the impact strength in the used machine style 30a concerned will become small as compared with the time of a driver seat belt un-wearing.

[0092]The used machine style 30b which transformed drawing 25 for the 7th used machine style 30a is shown. In the used machine style 30b concerned, width on either side has adopted the energy-absorbing plate 34 of the shape gradually expanded to the front from the pinching part which are both the \*\*\*\* pins 33c and 33d as a energy-absorbing plate. if this energy-absorbing plate 34 is adopted, while the energy-absorbing plate 34 will carry out relative displacement, it is based on both the \*\*\*\* pins 33c and 33d -- it can draw through, the gradual increase of the applied force can be carried out, and the gradual increase of the absorbed amount of impact strength can be carried out.

[0093]At 1st used machine guard 20a of each above-mentioned embodiment, the solenoid 24a is adopted as a driving means, At 2nd used machine guard 20b, the solenoid 25a is adopted as a driving means, At 3rd used machine guard 20c, the solenoid 26c is adopted as a driving means, Although the electric motor 27a was adopted as a driving means at 4th used machine guard 20d, the solenoids 29a and 29b were adopted as a driving means at 6th used machine guard 20f and the electric motor 33e was adopted as a driving means at 7th used machine guard 30a, These

driving means are changed suitably and can be carried out.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

### [Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]It is a top view of the steering system which equipped the 1st used machine style concerning this invention.

[Drawing 2]It is a side view of the steering system.

[Drawing 3]It is an important section vertical section side view of the 1st used machine style.

[Drawing 4]They are a top view (a) of the crookedness plate which constitutes the 1st used machine style, and a vertical section front view (b) which meets the b-b line of the figure.

[Drawing 5]They are a side view (a) showing the initial state of the engagement device which constitutes the 1st used machine style, and a side view (b) showing an operating state.

[Drawing 6]It is a top view of the 2nd used machine style concerning this invention.

[Drawing 7]It is a side view of the 2nd used machine style.

[Drawing 8]They are a side view (a) showing the initial state of each engagement device which can be adopted at 2nd used machine guard, and (b).

[Drawing 9]It is a partial fracture top view of the 3rd used machine style concerning this invention.

[Drawing 10]It is a partially broken side view of the 3rd used machine style.

[Drawing 11]It is an important section vertical section side view of the 4th used machine style concerning this invention.

[Drawing 12]It is a perspective view of the crookedness plate which constitutes the 4th used machine style.

[Drawing 13]They are a top view (a) which constitutes the 4th used machine style and in which drawing through and showing the operating state of a device, (b), and (c).

[Drawing 14]It is a vertical section front view (c) in the state where the vertical section front view (b) and slide pin in the b-b line of the vertical section side view (a) showing the initial state in the 5th used machine style concerning this invention and the figure were retreated.

[Drawing 15]They are a vertical section side view (a) showing the state at the time of the amount minimum of energy-absorbing in the 5th used machine style, and a vertical section front view (b) in the b-b line of the figure.

[Drawing 16]They are a vertical section side view (a) showing the state at the time of the amount maximum of energy-absorbing in the 5th used machine style, and a vertical section front view (b) in the b-b line of the figure.

[Drawing 17]It is an important section vertical section side view of the 6th used machine style concerning this invention.

[Drawing 18]It is a perspective view showing the pin interference device which constitutes the 6th used machine style.

[Drawing 19]They are a side view (a) showing the state at the time of the amount maximum of energy-absorbing in the pin interference device, and an array state figure (b) of a pin.

[Drawing 20]They are a side view (a) showing the state at the time of the amount minimum of energy-absorbing in the pin interference device, and an array state figure (b) of a pin.

[Drawing 21]It is a front view showing the rotation state of the buttress plate which constitutes the pin interference device.

[Drawing 22] It is a top view of the steering system which equipped the 7th used machine style concerning this invention.

[Drawing 23] It is a side view of the steering system.

[Drawing 24] They are a top view (a) showing the initial state in the 7th used machine style, and a top view (b) showing an operating state.

[Drawing 25] It is an initial-state top view showing the modification of the 7th used machine style.

[Description of Notations]

10a, 10b -- A steering system, 11 -- A steering column, 12 -- Steering shaft, 13 -- An upper support bracket, 13a -- A bolt, 14 -- Control lever, 15 -- A ROASA port bracket, 20a, 20b, 20c, 20d, 20e, 20f -- Used machine style, 21 [ -- Circular pore, ] -- A bearing bracket, 21a -- A side wall part, 21b -- A long hole, 21b1 21b2 [ -- Upper wall part, ] -- A band-like pore, 21b3 -- A narrow part, 21c -- A hanging pin, 21d 22 -- A holding pin, 23, 23A, 23B -- A crookedness plate, 23a -- Top wall part, 23a1 -- A bottom crookedness part, 23a2 -- A upper part crookedness part, 23b -- Bottom wall, 23c -- A circular wall, 23d -- A standing wall part, 23e1, 23e2 -- Slot, 23e3 [ -- Crookedness part, ] -- An engagement hole, 23e4 -- A notch groove, 23f -- A slit hole, 23g 1 or 23g2 23h [ -- Shearing action pin, ] -- Heights, 24 -- An engagement device, 24a -- A solenoid, 24b 25 [ -- It draws through and they are a device and 26a. / -- A lock-pin, 26b / -- A mobile pin, 26c / -- A solenoid, 27 / -- A modification characteristic variable device, 27a / -- An electric motor, 27b / -- A screwed shaft, 27c / -- Nut member, ] -- An engagement device, 25a -- A solenoid, 25b (25b1, 25b2) -- A deformation process pin, 26 28 -- A slide pin device, 28a -- A slide pin, 28b -- Support member, 29 -- A pin interference device, 29a, 29b -- A solenoid, 29c -- Buttress plate, 29c1 -- A long hole, 29d 1 or 29d2 -- A guide pin, 29e1, 29e2 -- Interference pin, 29f -- A holding pin, 30a, 30b -- A used machine style, 31 -- Energy-absorbing plate, 31a [ -- A modification characteristic variable device 33a, 33b / -- Sector gear, 33c, 33d / -- It draws through and they are a pin and 33e. / -- An electric motor, 33f / -- Pinion. ] -- A bolt insertion hole, 31b, 31c -- A circular hollow, 32 -- It draws through and is a clip and 33.

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-362378

(P2002-362378A)

(43) 公開日 平成14年12月18日 (2002. 12. 18)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>  
B 6 2 D 1/19

識別記号

F I  
B 6 2 D 1/19

テーマコード(参考)  
3 D 0 3 0

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2002-60809(P2002-60809)

(22) 出願日 平成14年3月6日(2002. 3. 6)

(31) 優先権主張番号 特願2001-104359(P2001-104359)

(32) 優先日 平成13年4月3日(2001. 4. 3)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 中野 淳一

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者 荒木 人司

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74) 代理人 100088971

弁理士 大庭 咲夫 (外1名)

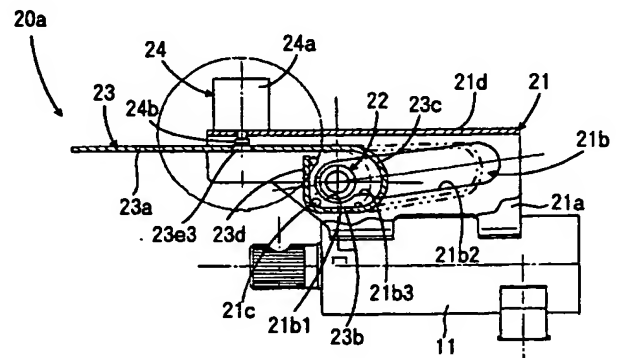
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ステアリング装置の支持機構

(57) 【要約】

【課題】 ステアリングコラム側から運転者が受けると予測される予測衝撃力に応じて、衝撃エネルギーの吸収量が異なるエネルギー吸収機能を有するステアリング装置の支持機構を簡単に構成する。

【解決手段】 ステアリングコラムを車体の一部に支持するためのステアリング装置の支持機構であり、ステアリングコラム11側または車体側に設けたエネルギー吸収部材23と、車体側またはステアリングコラム11側に設けられてステアリングコラム11の車体に対する相対移動時にエネルギー吸収部材23を変形する変形作用部材22と、ステアリングコラム11側または車体側に設けられてエネルギー吸収部材23の変形特性を変更する変形特性可変手段24を備えている構成。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】ステアリングシャフトを周方向に回転可能に支持するステアリングコラムを車体の一部に支持するためのステアリング装置の支持機構であり、当該支持機構は、前記ステアリングコラム側または前記車体側に設けたエネルギー吸収部材と、前記車体側または前記ステアリングコラム側に設けられて前記ステアリングコラムの前記車体に対する相対移動時に前記エネルギー吸収部材を変形する変形手段と、前記ステアリングコラム側または前記車体側に設けられて前記エネルギー吸収部材に対する変形作用を変更する変形特性可変手段を備えていることを特徴とするステアリング装置の支持機構。

【請求項 2】請求項 1 に記載のステアリング装置の支持機構であり、当該支持機構は、前記ステアリングコラムに固着した支持部材と、同支持部材に設けた前後方向に延びる長孔を貫通して車体の一部に取付けられて同支持部材を介して前記ステアリングコラムを車体に支持する支持ピンと、前記支持部材に設けられ前記支持ピンが前記長孔を相対移動する際に同支持ピンにより変形可能なエネルギー吸収部材と、同エネルギー吸収部材に対する変形作用量をステアリングコラム側から運転者が受けると予測した予測衝撃力に応じて変更する変形特性可変手段を備え、同変形特性可変手段は、前記エネルギー吸収部材に対する変形作用量を、前記予測衝撃力が小さい時には小さく、かつ前記予測衝撃力が大きい時には大きくすべく機能することを特徴とするステアリング装置の支持機構。

【請求項 3】請求項 1 に記載のステアリング装置の支持機構であり、当該支持機構は、前記ステアリングコラムに固着した支持部材と、同支持部材に設けた前後方向に延びる長孔を貫通して車体の一部に取付けられて同支持部材を介して前記ステアリングコラムを車体に支持する支持ピンと、前記支持部材に設けられ前記支持ピンが前記長孔を相対移動する際に同支持ピンにより変形可能なエネルギー吸収部材と、同エネルギー吸収部材に対する変形作用力を変更する変形特性可変手段を備え、同変形特性可変手段は、前記エネルギー吸収部材に対する変形作用量を、運転者のシートベルト着用時には小さくかつシートベルト非着用時には大きくすべく機能することを特徴とするステアリング装置の支持機構。

【請求項 4】請求項 2 に記載のステアリング装置の支持機構において、前記変形特性可変手段として、ステアリングコラム側から運転者が受けると予測した予測衝撃力に応じて動作して前記エネルギー吸収部材に設けた係合孔を進退する剪断作用ピンを採用し、前記予測衝撃力が大きい時には前記剪断作用ピンが前記エネルギー吸収部材の係合孔に係合して、同エネルギー吸収部材の変形の際に同エネルギー吸収部材に剪断力が付与されることを特徴とするステアリング装置の支持機構。

【請求項 5】請求項 2 に記載のステアリング装置の支持

機構において、前記変形特性可変手段として、ステアリングコラム側から運転者が受けると予測した予測衝撃力に応じて動作して前記エネルギー吸収部材に設けたスリット状孔を進退する変形作用ピンを採用し、前記予測衝撃力が大きい時には前記変形作用ピンが前記エネルギー吸収部材のスリット状孔に進入して、同エネルギー吸収部材の変形の際に同エネルギー吸収部材のスリット状孔を拡開させる変形力が付与されることを特徴とするステアリング装置の支持機構。

10 【請求項 6】請求項 5 に記載のステアリング装置の支持機構において、前記変形作用ピンは漸次先細りとなるテーパ形状または段付形状を呈していて、前記予測衝撃力の大小により、前記変形作用ピンの前記スリット状孔への進入量が制御されることを特徴とするステアリング装置の支持機構。

【請求項 7】請求項 2 に記載のステアリング装置の支持機構において、前記変形特性可変手段として、ステアリングコラム側から運転者が受けると予測した予測衝撃力に応じて動作して前記エネルギー吸収部材に対して進退する抜き作用ピンを採用し、前記予測衝撃力が大きい時には前記抜き作用ピンが前記エネルギー吸収部材に当接して、同エネルギー吸収部材の変形の際に同エネルギー吸収部材に抜き力が付与されることを特徴とするステアリング装置の支持機構。

【請求項 8】請求項 2 に記載のステアリング装置の支持機構において、前記エネルギー吸収部材として、変形特性を異にし互いに並列する一対の屈曲プレートを採用するとともに、前記変形特性可変手段として、ステアリングコラム側から運転者が受けると予測した予測衝撃力に応じて移動動作して前記両屈曲プレートに選択的に当接して位置する干涉部材を採用して、前記予測衝撃力が大きい時には前記干涉部材が変形力の高い方の屈曲プレートに当接して、同屈曲プレートに変形作用力が付与されることを特徴とするステアリング装置の支持機構。

【請求項 9】請求項 2 に記載のステアリング装置の支持機構において、前記変形特性可変手段として、ステアリングコラム側から運転者が受けると予測した予測衝撃力に応じて前記エネルギー吸収部材に対して進退動作して同エネルギー吸収部材の屈曲配置状態を変更するテーパ状のスライドピンを採用して、前記予測衝撃力が大きい時には前記スライドピンの干涉作用にてエネルギー吸収部材の配置状態が大きな屈曲状態にされることを特徴とするステアリング装置の支持機構。

【請求項 10】請求項 2 に記載のステアリング装置の支持機構において、前記変形特性可変手段として、ステアリングコラム側から運転者が受けると予測した予測衝撃力に応じて前記エネルギー吸収部材に対して進退動作して同エネルギー吸収部材の屈曲配置状態を変更する干涉ピンを採用して、前記予測衝撃力が大きい時には前記干涉ピンの干涉作用にてエネルギー吸収部材の配置状態が

大きな屈曲状態にされることを特徴とするステアリング装置の支持機構。

【請求項 11】請求項 1 に記載のステアリング装置の支持機構であり、当該支持機構は、前記車体側に組付けられて前記ステアリングコラムの長さ方向に相対移動するエネルギー吸収部材と、前記ステアリングコラム側に設けられ前記エネルギー吸収部材の相対移動時に同エネルギー吸収部材を変形させる変形手段と、ステアリングコラム側から運転者が受けると予測した予測衝撃力に応じて動作して前記変形手段の前記エネルギー吸収部材に対する変形作用量を変更させる変形特性可変手段を備え、同変形特性可変手段は、エネルギー吸収部材に対する変形作用量を、前記予測衝撃力が小さい時には小さく、かつ前記予測衝撃力が大きい時には大きくすべく機能することを特徴とするステアリング装置の支持機構。

【請求項 12】請求項 11 に記載のステアリング装置の支持機構において、前記変形手段は前記エネルギー吸収部材を両側から挟んで抜くことにより変形させる一対の挟持部材であり、前記変形特性可変手段はステアリングコラム側から運転者が受けると予測した予測衝撃力に応じて動作して前記両挟持部材の前記エネルギー吸収部材に対する挟持間隔を変更させる駆動手段であることを特徴とするステアリング装置の支持機構。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、自動車用のステアリング装置の支持機構に関する。

【0002】

【従来の技術】自動車用のステアリング装置においては、ステアリングホイールにエアバックを装備している、車両の前面衝突時には、エアバックの作動により運転者のステアリングホイールに対する衝撃力を吸収する手段が採られているものが多いが、ステアリングホイールに伝達される衝撃力を吸収するためのエネルギー吸収機構を装備しているものがあり、また、エアバックとエネルギー吸収機構とを併用しているものがある。エアバックとエネルギー吸収機構を併用しているステアリング装置は、車両の前面衝突時の運転者への衝撃力がシートベルトの着用の有無により大きく異なることを考慮しているものである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、特開平 4-113954 号公報に開示されているステアリング装置は、運転者のシートベルト着用の有無により、ステアリングホイールに装備したエアバックの作動による運転者に対する衝撃力の吸収だけではなく、ステアリングコラムを車両前方へ引込ませることにより、ステアリングホイールと運転者の間隔を適正な間隔に保持して、衝撃力の一層の緩和を図ることを意図しているものである。

【0004】当該ステアリング装置においては、エアバ

ックとコラム移動機構とを連動するために、エアバックとコラム移動機構との連動状態を構成する各部材や、エアバックとコラム移動機構との連動関係を制御するため制御装置を装備している。このため、当該ステアリング装置においては、ステアリングコラムの周囲には、エアバックとコラム移動機構とを連動するための種々の構成部材が配設されて、ステアリング装置の構造が複雑になるとともに、コストが大幅に増加することになる。

【0005】従って、本発明の目的は、運転者のシートベルト着用の有無、車速、運転者の体格等から運転者がステアリングコラム側から受けると予測される予測衝撃力（車両の走行時には、各種センサからの信号に基づいて常に演算されている）に応じて、衝撃エネルギーの吸収量が異なるエネルギー吸収機能を有するステアリング装置の支持機構を、エアバックとは関わりなく構成するとともに、構造を簡単化することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、ステアリング装置の支持機構に関し、特に、ステアリングシャフトを周方向に回転可能に支持するステアリングコラムを車体の一部に支持するためのステアリング装置の支持機構を適用対象とするものであり、基本的には、本発明に係る支持機構（請求項 1 に係る発明）は、前記ステアリングコラム側または前記車体側に設けたエネルギー吸収部材と、前記車体側または前記ステアリングコラム側に設けられて前記ステアリングコラムの前記車体に対する相対移動時に前記エネルギー吸収部材を変形する変形手段と、前記ステアリングコラム側または前記車体側に設けられて前記エネルギー吸収部材に対する変形作用を変更する変形特性可変手段を備えていることを特徴とするものである。

【0007】しかして、本発明に係るステアリング装置の支持機構における第 1 の支持機構（請求項 2～10 に係る発明）は、前記ステアリングコラムに固着した支持部材と、同支持部材に設けた前後方向に延びる長孔を貫通して車体の一部に取付けられて同支持部材を介して前記ステアリングコラムを車体に支持する支持ピンと、前記支持部材に設けられ前記支持ピンが前記長孔を相対移動する際に同支持ピンにより変形可能なエネルギー吸収部材と、同エネルギー吸収部材に対する変形作用量をステアリングコラム側から運転者が受けると予測した予測衝撃力（車両の走行時には、運転者のシートベルト着用の有無、車速、運転者の体格等を検出する各種センサからの信号に基づいて常に演算されている）に応じて変更する変形特性可変手段を備え、同変形特性可変手段は、前記エネルギー吸収部材に対する変形作用量を、前記予測衝撃力が小さい時には小さく、かつ前記予測衝撃力が大きい時には大きくすべく機能することを特徴とするものである。

【0008】また、本発明に係る支持機構における第 2



の支持機構（請求項 11 および 12 に係る発明）は、前記車体側に組付けられて前記ステアリングコラムの長さ方向に相対移動するエネルギー吸収部材と、前記ステアリングコラム側に設けられ前記エネルギー吸収部材の相対移動時に同エネルギー吸収部材を変形させる変形手段と、ステアリングコラム側から運転者が受けると予測した予測衝撃力に応じて動作して前記変形手段の前記エネルギー吸収部材に対する変形作用量を変更させる変形特性可変手段を備え、同変形特性可変手段は、エネルギー吸収部材に対する変形作用量を、前記予測衝撃力が小さい時には小さく、かつ前記予測衝撃力が大きい時には大きくすべく機能することを特徴とするものである。

#### 【0009】

【発明の作用・効果】本発明に係る第 1 の支持機構にて支持されているステアリング装置においては、車両の前面衝突時、運転者が前方に移動してステアリングホイールに干渉しステアリングコラムを前方へ移動させることがある。この場合、ステアリングコラムを支持する支持ピンは、支持部材の長孔を衝撃力に応じた力で車両後方へ相対移動する。この支持ピンの相対移動時には、支持ピンはエネルギー吸収部材を変形して衝撃エネルギーを吸収して、運転者のステアリングホイールに対する衝撃力を緩和させる。

【0010】この場合、例えば、運転者がシートベルトを非着用の時（運転者のシートベルト非着用時）のように、ステアリングコラム側から運転者が受けると予測した予測衝撃力が大きいときには、エネルギー吸収部材に対する変形作用量が変形特性可変手段により大きく変更されるため、エネルギー吸収部材は大きなエネルギー吸収量を発揮する。また、例えば、運転者がシートベルトを着用の時（運転者のシートベルト着用時）のように、ステアリングコラム側から運転者が受けると予測した予測衝撃力が小さいときには、エネルギー吸収部材に対する変形作用量が変形特性可変手段の作用により小さく変更されるため、ステアリングコラム側から運転者が受けると予測した予測衝撃力が大きいときに比較して小さなエネルギー吸収量を発揮する。

【0011】また、本発明に係る第 2 の支持機構にて支持されているステアリング装置においても、車両の前面衝突時、運転者が前方に移動してステアリングホイールに干渉しステアリングコラムを前方へ移動させることがある。この場合、ステアリングコラム側の変形手段が車体側のエネルギー吸収部材に対して相対移動し、エネルギー吸収部材は、その相対移動時には、変形手段にて変形されて衝撃エネルギーを吸収して、運転者のステアリングホイールに対する衝撃力を緩和させる。

【0012】この場合、例えば、運転者がシートベルトを非着用の時のように、ステアリングコラム側から運転者が受けると予測した予測衝撃力が大きいときには、エネルギー吸収部材に対する変形作用量が変形特性可変手

段により大きく変更されるため、エネルギー吸収部材は大きなエネルギー吸収量を発揮する。また、例えば、運転者がシートベルトを着用の時のように、ステアリングコラム側から運転者が受けると予測した予測衝撃力が小さいときには、エネルギー吸収部材に対する変形作用量が変形特性可変手段により小さく変更されるため、ステアリングコラム側から運転者が受けると予測した予測衝撃力が大きいときに比較して小さなエネルギー吸収量を発揮する。

【0013】このように、本発明に係る第 1、第 2 の支持機構は、ステアリングコラム側から運転者が受けると予測した予測衝撃力に応じて、衝撃エネルギーの吸収量が可変の機能を有するものであって、ステアリング装置を車体の一部に支持するために不可欠の支持機構を有効に利用して構成しているものである。このため、当該支持機構は、構成が比較的簡単であるとともにコストが低く、ステアリング装置を複雑な構造にすることがないとともに、コストの大幅な増加を抑制することができる。

【0014】本発明に係る第 1 の支持機構においては、前記変形特性可変手段として、下記のごとき各種の変形特性可変手段を好適に採用することができる。第 1 の変形特性可変手段（請求項 4 に係る発明）は、ステアリングコラム側から運転者が受けると予測した予測衝撃力に応じて動作してエネルギー吸収部材に設けた係合孔を進退する剪断作用ピンであり、同剪断作用ピンを、予測衝撃力が大きいときにエネルギー吸収部材の係合孔に進入させて係合し、エネルギー吸収部材の変形の際に同エネルギー吸収部材に剪断力を付与するようにする。これにより、エネルギー吸収部材のエネルギー吸収量を、予測衝撃力が大きいときには大きくかつ予測衝撃力が小さいときには小さくすることができる。なお、剪断作用ピンを駆動する手段としては、ソレノイドを採用することが好ましく、ステアリングコラム側から運転者が受けると予測した予測衝撃力に応じてソレノイドに対する通電を制御するように構成することが好ましい。

【0015】本発明に係る第 1 の支持機構における第 2 の変形特性可変手段（請求項 5 に係る発明）は、ステアリングコラム側から運転者が受けると予測した予測衝撃力に応じて動作してエネルギー吸収部材に設けたスリット状孔を進退する変形作用ピンであり、同変形作用ピンを、予測衝撃力が大きいときにエネルギー吸収部材のスリット状孔に進入させて、同エネルギー吸収部材の変形の際にエネルギー吸収部材のスリット状孔を拡開させる変形作用力を付与するようにする。これにより、エネルギー吸収部材のエネルギー吸収量を、予測衝撃力が大きいときには大きくかつ予測衝撃力が小さいときには小さくすることができる。なお、変形作用ピンを駆動する手段としては、ソレノイドを採用することが好ましく、ステアリングコラム側から運転者が受けると予測した予測衝撃力に応じてソレノイドに対する通電を制御するよう

に構成することが好ましい。

【0016】また、第2の変形特性可変手段である変形作用ピンとしては、漸次先細りとなるテーパ形状または段付形状を呈する変形作用ピンを採用すること（請求項6に係る発明）ができ、この場合には、予測衝撃力の大小により、変形作用ピンのスリット状孔への進入量を制御することが好ましい。これにより、エネルギー吸収部材には、予測衝撃力に対応したエネルギー吸収量を発揮させることができる。

【0017】本発明に係る第1の支持機構における第3の変形特性可変手段（請求項7に係る発明）は、ステアリングコラム側から運転者が受けると予測した予測衝撃力に応じて動作してエネルギー吸収部材に対して進退する抜き作用ピンであり、同抜き作用ピンを、予測衝撃力が大きいときにはエネルギー吸収部材に当接させて、エネルギー吸収部材の変形の際にエネルギー吸収部材に抜き作用力を付与するようにする。これにより、エネルギー吸収部材のエネルギー吸収量を、予測衝撃力が大きいときには大きくかつ予測衝撃力が小さいときには小さくすることができる。なお、抜き作用ピンを駆動する手段としては、ソレノイドを採用することが好ましく、ステアリングコラム側から運転者が受けると予測した予測衝撃力に応じてソレノイドに対する通電を制御するように構成することが好ましい。

【0018】本発明に係る第1の支持機構における第4の変形特性可変手段（請求項8に係る発明）は、ステアリングコラム側から運転者が受けると予測した予測衝撃力に応じて移動動作して、変形特性を異にし互いに並列する一対の屈曲プレートに選択的に当接して位置する干渉部材であり、同干渉部材を、運転者のシートベルト非着用時に変形特性の高い方の屈曲プレートに当接して、同屈曲プレートを変形するようにする。これにより、エネルギー吸収部材のエネルギー吸収量を、予測衝撃力が大きいときには大きくかつ予測衝撃力が小さいときには小さくすることができる。なお、干渉部材の駆動手段としては、ステアリングコラム側から運転者が受けると予測した予測衝撃力に応じて駆動する電動モータを採用して、同モータの駆動により、干渉部材を両屈曲プレートのいずれかに選択的に移動させるようにすることが好ましい。

【0019】本発明に係る第1の支持機構における第5の変形特性可変手段（請求項9に係る発明）は、ステアリングコラム側から運転者が受けると予測した予測衝撃力に応じてエネルギー吸収部材に対して進退動作してエネルギー吸収部材の屈曲配置状態を変更するテーパ状のスライドピンであり、スライドピンの干渉作用にて、運転者のシートベルト非着用時にエネルギー吸収部材を大きな屈曲状態にするようにする。これにより、エネルギー吸収部材のエネルギー吸収量を、予測衝撃力が大きいときには大きくかつ予測衝撃力が小さいときには小さく

することができる。なお、スライドピンの駆動手段としては、ステアリングコラム側から運転者が受けると予測した予測衝撃力に応じて駆動するソレノイドを採用して、ステアリングコラム側から運転者が受けると予測した予測衝撃力に応じてソレノイドに対する通電を制御するように構成することが好ましい。

【0020】本発明に係る第1の支持機構における第6の変形特性可変手段（請求項10に係る発明）は、ステアリングコラム側から運転者が受けると予測した予測衝撃力に応じてエネルギー吸収部材に対して進退動作してエネルギー吸収部材の屈曲状態を変更する干渉ピンであり、干渉ピンの干渉作用にて、予測衝撃力が大きいときにエネルギー吸収部材の配置状態を大きな屈曲状態にするようにする。これにより、エネルギー吸収部材のエネルギー吸収量を、予測衝撃力が大きいときには大きくかつ予測衝撃力が小さいときには小さくすることができる。なお、干渉ピンの駆動手段としては、ステアリングコラム側から運転者が受けると予測した予測衝撃力に応じて駆動するソレノイドを採用して、ステアリングコラム側から運転者が受けると予測した予測衝撃力に応じてソレノイドに対する通電を制御するように構成することが好ましい。

【0021】また、本発明に係る第2の支持機構においては、前記変形手段として、エネルギー吸収部材を両側から挟んで抜くことにより変形させる一対の挟持部材を採用すること（請求項12に係る発明）ができ、この場合、変形特性可変手段としては、ステアリングコラム側から運転者が受けると予測した予測衝撃力に応じて動作して両挟持部材のエネルギー吸収部材に対する挟持間隔を変更させる駆動手段を採用する。これにより、エネルギー吸収部材のエネルギー吸収量を、予測衝撃力が大きいときには大きくかつ予測衝撃力が小さいときには小さくすることができる。なお、両挟持部材の駆動手段としては、ステアリングコラム側から運転者が受けると予測した予測衝撃力に応じて駆動する電動モータと、この電動モータにて回転する一対のセクタギヤを採用して、各セクタギヤに各挟持部材を配設するようにすることが好ましい。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、本発明を図面に基づいて説明する。図1および図2は、本発明に係る第1の支持機構を採用したステアリング装置が示されている。当該ステアリング装置10aは、ステアリングコラム11と、ステアリングコラム11内を挿通するステアリングシャフト12を有するもので、ステアリングシャフト12はステアリングコラム11内で周方向に回転可能に支持されている。

【0023】当該ステアリング装置10aにおいては、ステアリングコラム11の後方をアッパサポートブラケット13を介して車体の一部(図示省略)に支持され、か

つ、ステアリングコラム 11 の前方を第 1 支持機構 20 a を介して車体の一部 (図示省略) に支持されるようになっている。また、ステアリング装置 10 a は、車両に組付けた状態において、ステアリングシャフト 12 の前端部が図示しないステアリングリンク機構に連結され、かつ、ステアリングシャフト 12 の後端部にはステアリングホイール (図示省略) が組付けられる。

【0024】なお、アップサポートブラケット 13 は、車体の一部に組付けられてステアリングコラム 11 を前方へブレイクアウェイ可能に支持するブラケットであり、ステアリングコラム 11 に車両前方に向けて所定の荷重が作用したとき、ステアリングコラム 11 を離脱させて前方へ移動可能とするようになっている。また、アップサポートブラケット 13 には、チルト機構のロック機構が設けられており、符号 14 は当該ロック機構を操作してロック動作およびアンロック動作を行うための操作レバーを示している。

【0025】しかして、第 1 支持機構 20 a は、図 1 ~ 図 3 に示すように、支持部材である支持ブラケット 21、支持ピン 22、エネルギー吸収部材である屈曲プレート 23、変形特性可変手段である係合装置 24 にて構成されている。

【0026】支持ブラケット 21 は、前後方向からみて門形形状で横長のものであり、互いに対向する側壁部 21 a には、中央部からやや前方の部位から後方へ斜め上方に向けて延びる長孔 21 b が対向して形成されている。長孔 21 b は、基端部である円形孔部 21 b 1 と、円形孔部 21 b 1 から後方へ斜め上方に向けて延びる帯状孔部 21 b 2 と、これら両孔部 21 b 1、21 b 2 を連結する幅狭部 21 b 3 とからなるもので、帯状孔部 21 b 2 は円形孔部 21 b 1 の径と略同一寸法の幅に形成されている。支持ブラケット 21 は、左右の両側壁部 21 a の下側端部にて、ステアリングコラム 11 の外周の上方部位に固着されている。

【0027】支持ピン 22 は、支持ブラケット 21 の長孔 21 b を貫通した状態で、車体の一部に固着されるロアサポートブラケット 15 に組付けられるもので、ロアサポートブラケット 15 に組付けられた状態では、支持ブラケット 21 を介してステアリングコラム 11 の前端部を車体の一部に上下方向へ回動可能に支持する。支持ピン 22 は、支持ブラケット 21 の長孔 21 b における円形孔部 21 b 1 に挿通状態で位置し、支持ブラケット 21 との相対的な移動 (相対移動) により、幅狭部 21 b 3 を乗り越えて帯状孔部 21 b 2 内を後方へ移動する。

【0028】屈曲プレート 23 は、所定幅のプレートの後端部側を略 360 度屈曲して形成されているもので、所定間隔を保持して対向する上側壁部 23 a、下側壁部 23 b、これら両壁部 23 a、23 b を後端側にて連結する円弧状壁部 23 c、および、下側壁部 23 b の先端

部から直交して起立する起立壁部 23 d にて構成されている。

【0029】また、屈曲プレート 23 は、支持ブラケット 21 の側壁部 21 a における長孔 21 b の円形孔部 21 b 1 の外周を取り巻くように植設された複数のピン 21 c により位置決めされた状態で支持ブラケット 21 に溶接固定されていて、支持ブラケット 21 内で支持ピン 22 を包囲し、起立壁部 23 d を支持ピン 22 の前側に位置にさせ、かつ、円弧状壁部 23 c を支持ピン 22 の後側にて長孔 21 b の帯状孔部 21 b 2 を交差して経由させている。

【0030】屈曲プレート 23 においては、図 4 に示すように、上側壁部 23 a の幅方向の中央部に長さ方向に延びる上下の溝部 23 e 1、23 e 2 が形成されているとともに、両溝部 23 e 1、23 e 2 の後端部に円形状の係合孔 23 e 3 と、係合孔 23 e 3 を両溝部 23 e 1、23 e 2 に連結する切欠き溝 23 e 4 が形成されている。

【0031】係合装置 24 は、ソレノイド 24 a と、ソレノイド 24 a に対する通電・遮断 (通電制御) により進退する剪断作用ピン 24 b とからなり、ソレノイド 24 a を支持ブラケット 21 の上壁部 21 d の前端部に固定することにより、支持ブラケット 21 に取付けられている。係合装置 24 は、この取付状態において、剪断作用ピン 24 b が支持ブラケット 21 の上壁部 21 d を貫通していて、屈曲プレート 23 の上側壁部 23 a の係合孔 23 e 3 に進退可能に対向している。

【0032】係合装置 24 においては、ソレノイド 24 a の通電時には剪断作用ピン 24 b が突出し、図 5

(a) に示すように、屈曲プレート 23 の係合孔 23 e 3 に進入して係合していて、ソレノイド 24 a の非通電時には、図 5 (b) に示すように、剪断作用ピン 24 b が上方に後退し、屈曲プレート 23 の係合孔 23 e 3 から退出して非係合状態となる。ソレノイド 24 a は、エンジンの始動に伴って通電され、運転者のシートベルト非着用時 (運転席用シートベルトに設けられているセンサにて着用・非着用が検出される) には通電状態に維持され、運転者がシートベルトを着用すると非通電とされる。なお、ソレノイド 24 a の通電・非通電は、上記とは逆に設定して実施することも可能である。

【0033】かかる構成の第 1 支持機構 20 a により支持されているステアリング装置 10 a においては、車両の前面衝突時、運転者が前方に移動してステアリングホイールに干渉すると、ステアリングシャフト 12 およびステアリングコラム 11 を支持ブラケット 21 とともに前方へ移動させる。

【0034】これにより、ステアリングコラム 11 を支持する支持機構 20 a を構成する支持ピン 22 は、衝撃力に応じた力で、支持ブラケット 21 の長孔 21 b 内を後方へ相対移動する。この支持ピン 22 の相対移動時に

10

20

30

40

50

は、支持ピン 22 は屈曲プレート 23 を、その屈曲状態を引き延ばすように変形させて衝撃エネルギーを吸収する。このため、運転者のステアリングホイールに対する衝撃エネルギーは、支持機構 20a の作用にて吸収されて、運転者のステアリングホイールに対する衝撃力が緩和される。

【0035】しかして、当該支持機構 20a においては、運転者のシートベルト非着用時（ステアリングコラム側から運転者が受けると予測した予測衝撃力が大きいとき）には、係合装置 24 を構成するソレノイド 24a は通電状態にあって、剪断作用ピン 24b は図 5 (a) に示すように屈曲プレート 23 の係合孔 23e3 に進入して係合している。このため、屈曲プレート 23 は、剪断作用ピン 24b を基点として車両後方へ引き延ばされて変形され、この際、剪断作用ピン 24b は、屈曲プレート 23 の切欠き溝 23e4 を通して両溝部 23e1、23e2 に移行して、屈曲プレート 23 を剪断する。

【0036】このため、運転者のシートベルト非着用時には、衝撃時に後方へ相対移動する支持ピン 22 は、屈曲プレート 23 を引き延ばして変形し、同時に、屈曲プレート 23 には両溝部 23e1、23e2 に沿った剪断作用力が付与される。従って、当該支持機構 20a における衝撃エネルギーの吸収量は大きいものとなる。

【0037】これに対して、運転者のシートベルト着用時（ステアリングコラム側から運転者が受けると予測した予測衝撃力が小さいとき）には、係合装置 24 を構成するソレノイド 24a は非通電状態にあって、剪断作用ピン 24b は図 5 (b) に示すように屈曲プレート 23 の係合孔 23e3 から退出している。このため、屈曲プレート 23 は、剪断作用ピン 24b を基点とすることなく後方へ引き延ばされて変形され、この場合には、剪断作用ピン 24b は屈曲プレート 23 には剪断作用力を付与することはない。従って、当該支持機構 20a における衝撃エネルギーの吸収量は、運転者のシートベルト非着用時に比較して、小さなものとなる。

【0038】このように、当該支持機構 20a は、運転者のシートベルト着用の有無により（ステアリングコラム側から運転者が受けると予測した予測衝撃力に応じて）、衝撃エネルギーの吸収量が可変の機能を有するものであって、ステアリング装置 10a を車体の一部に支持するために不可欠の支持機構を有効に利用して構成しているものである。このため、当該支持機構 20a は、構成が比較的簡単であるとともに廉価に構成することができ、ステアリング装置 10a を複雑な構造にすることができ、コストの増加を大幅に抑制することができる。なお、運転者のシートベルト着用の有無の他に、車速や運転者の体格等を検出する各種センサからの信号に基づいて、予測衝撃力が演算される（車両の走行時には常に演算される）ようにして実施することも可能である。

【0039】図 6 および図 7 は、本発明に係る第 1 の支持機構である第 2 支持機構 20b を示している。第 2 支持機構 20b は、第 1 支持機構 20a を基本構成とするもので、採用している係合装置 25 が第 1 支持機構 20a の係合装置 24 とは相違する。従って、第 2 支持機構 20b においては、第 1 支持機構 20a と同じ構成部品および同じ構成部位にはこれらと同一の符号を付して、その詳細な説明を省略する。

【0040】しかして、第 2 支持機構 20b で採用している係合装置 25 は、ソレノイド 25a と、ソレノイド 25a に対する通電制御により進退する変形作用ピン 25b とからなり、ソレノイド 25a を支持ブラケット 21 の上壁部 21d の前端部に固定することにより、支持ブラケット 21 に取付けられている。係合装置 25 は、この取付け状態において、変形作用ピン 25b が支持ブラケット 21 の上壁部 21d を貫通して、屈曲プレート 23 のスリット孔 23f の基端部に進退可能に対向している。変形作用ピン 25b は、図 8 (a) に示す変形作用ピン 25b1 のように、漸次先細りとなる段付形状であってもよく、図 8 (b) に示す変形作用ピン 25b2 のように、漸次先細りとなるテーパ形状であってもよい。

【0041】係合装置 25 においては、ソレノイド 25a の通電時には、変形作用ピン 25b は前進して屈曲プレート 23 のスリット孔 23f に進入して、ソレノイド 25a が非通電状態になると、変形作用ピン 25b は上方に後退して屈曲プレート 23 のスリット孔 23f から退出する。当該係合装置 25 において、ソレノイド 24a は、エンジンの始動に伴って通電され、運転者のシートベルト非着用時には通電状態に維持され、運転者がシートベルトを着用すると非通電とされる。なお、ソレノイド 24a の通電・非通電は、上記とは逆に設定して実施することも可能である。

【0042】かかる構成の第 2 支持機構 20b により支持されているステアリング装置 10a においては、車両の前面衝突時、運転者が前方に移動してステアリングホイールに干渉すると、ステアリングシャフト 12 およびステアリングコラム 11 を支持ブラケット 21 とともに前方へ移動させる。

【0043】これにより、ステアリングコラム 11 を支持する支持機構 20b を構成する支持ピン 22 は、衝撃力に応じた力で、支持ブラケット 21 の長孔 21b 内を後方へ相対移動する。この支持ピン 22 の相対移動時には、支持ピン 22 は屈曲プレート 23 を、その屈曲状態を引き延ばすように変形させて衝撃エネルギーを吸収する。このため、運転者のステアリングホイールに対する衝撃エネルギーは、支持機構 20b の作用にて吸収されて、運転者のステアリングホイールに対する衝撃力が緩和される。

【0044】しかして、当該支持機構 20b において

は、運転者のシートベルト非着用時には、係合装置 25 を構成するソレノイド 25 a は通電状態にあって、変形作用ピン 25 b は図 7 に示すように屈曲プレート 23 のスリット孔 23 f に進入した状態にある。このため、屈曲プレート 23 は、変形作用ピン 25 b を基点として車両後方へ引き延ばされて変形され、この際、変形作用ピン 25 b は屈曲プレート 23 とは相対移動しつつ、スリット孔 23 f の両側縁部を変形させる。

【0045】このため、運転者のシートベルト非着用時には、衝撃時に後方へ相対移動する支持ピン 22 は、屈曲プレート 23 を引き延ばして変形し、同時に、屈曲プレート 23 にはスリット孔 23 f の両側縁部を変形させる変形作用力が付与される。従って、当該支持機構 20 b における衝撃エネルギーの吸収量は大きいものとなる。

【0046】これに対して、運転者のシートベルト着用時には、係合装置 25 を構成するソレノイド 25 a は非通電状態にあって、変形作用ピン 25 b は上方に後退して屈曲プレート 23 のスリット孔 23 f から退出している。このため、屈曲プレート 23 は変形作用ピン 25 b から変形作用を受けることはない。従って、当該支持機構 20 b における衝撃エネルギーの吸収量は、運転者のシートベルト非着用時に比較して、小さなものとなる。

【0047】当該支持装置 25 においては、運転者のシートベルト非着用時におけるソレノイド 25 a に対する印加電流量を、運転者のシートベルト着用の有無、車速、運転者の体格等から車両の衝突時にステアリングコラム側から運転者が受けると予測される予測衝撃力の大小により制御するようにすることができる。これにより、上記した予測衝撃力が大きい場合には、変形作用ピン 25 b の突出長さをながくして、図 8 (a) に示す変形作用ピン 25 b 1 にあっては、その大径段部をスリット孔 23 f に係合させることができ、また、図 8 (b) に示す変形作用ピン 25 b 2 にあっては、テーパ状の太い部位をスリット孔 23 f に係合させることができる。従って、この場合には、当該支持機構 20 b における衝撃エネルギーの吸収量を大きくすることができる。

【0048】図 9 および図 10 は、本発明に係る第 1 の支持機構である第 3 支持機構 20 c を示している。第 3 支持機構 20 c は、第 1 支持機構 20 a を基本構成とするもので、第 1 支持機構 20 a の係合装置 24 に替えて抜き装置 26 を備えている点で相違する。従って、第 3 支持機構 20 c においては、第 1 支持機構 20 a と同じ構成部品および同じ構成部位にはこれらと同一の符号を付して、その詳細な説明を省略する。

【0049】しかして、第 3 支持機構 20 c で採用している抜き装置 26 は、固定ピン 26 a、可動ピン 26 b、および可動ピン 26 b に連結されたソレノイド 26 c にて構成されている。固定ピン 26 a は、支持部材 2

1 の側壁部 21 a の前部に取付けられて架橋状に位置している。また、ソレノイド 26 c は、支持部材 21 の一方の側壁部 21 a の外側に取付けられていて、可動ピン 26 b を一方の側壁部 21 a 側から他方の側壁部 21 a の内面側へ進退可能に保持している。固定ピン 26 a は、屈曲プレート 23 の上側壁部 23 a における前方の下側屈曲部位 23 a 1 に位置し、かつ、可動ピン 26 b は、屈曲プレート 23 の上側壁部 23 a における後方の上側屈曲部位 23 a 2 に進退可能に位置している。

【0050】可動ピン 26 b は、ソレノイド 26 c の通電時には突出して、屈曲プレート 23 の上側壁部 23 a における後方の上側屈曲部位 23 a 2 に位置し、ソレノイド 25 a の非通電時には可動ピン 26 b は後退して、上側屈曲部位 23 a 2 から離間する。ソレノイド 26 c は、エンジンの始動に伴って通電され、運転者のシートベルト非着用時には通電状態に維持され、運転者がシートベルトを着用すると非通電とされる。なお、ソレノイド 24 a の通電・非通電は、上記とは逆に設定して実施することも可能である。

【0051】かかる構成の第 3 支持機構 20 c により支持されているステアリング装置 10 a においては、車両の前面衝突時、運転者が前方に移動してステアリングホイールに干渉すると、ステアリングシャフト 12 およびステアリングコラム 11 を支持ブラケット 21 とともに前方へ移動させる。

【0052】これにより、ステアリングコラム 11 を支持する支持機構 20 c を構成する支持ピン 22 は、衝撃力に応じた力で、支持ブラケット 21 の長孔 21 b 内を後方へ相対移動する。この支持ピン 22 の相対移動時には、支持ピン 22 は屈曲プレート 23 を、その屈曲状態を引き延ばすように変形させて衝撃エネルギーを吸収する。このため、運転者のステアリングホイールに対する衝撃エネルギーは、支持機構 20 c の作用にて吸収されて、運転者のステアリングホイールに対する衝撃力が緩和される。

【0053】しかして、当該支持機構 20 c においては、運転者のシートベルト非着用時には、抜き装置 26 を構成するソレノイド 26 c は通電状態にあって、可動ピン 26 b は図 9 および図 10 に示すように突出して、屈曲プレート 23 の上側屈曲部位 23 a 2 に位置している。このため、屈曲プレート 23 は、可動ピン 26 b を基点として車両後方へ引き延ばされて変形され、この際、可動ピン 26 b および固定ピン 26 a は屈曲プレート 23 を抜く。

【0054】この結果、運転者のシートベルト非着用時には、衝撃時に後方へ相対移動する支持ピン 22 は、屈曲プレート 23 を引き延ばして変形し、同時に、屈曲プレート 23 には固定ピン 26 a および可動ピン 26 b の両方から抜き作用力を受ける。従って、当該支持機構 20 c における衝撃エネルギーの吸収量は大きいものとなる。

10

20

30

40

50

る。

【0055】これに対して、運転者のシートベルト着用時には、扱き装置 26 を構成するソレノイド 26 c は非通電状態にあって、可動ピン 26 b は屈曲プレート 23 の上側屈曲部位 23 a 2 から離間している。このため、屈曲プレート 23 は、固定ピン 26 a を基点として車両後方へ引き延ばされて変形され、この際、可動ピン 26 b からは扱き作用力を受けることはなく、固定ピン 26 a のみから作用力を受けることになる。従って、当該支持機構 20 c における衝撃エネルギーの吸収量は、運転者のシートベルト非着用時に比較して、小さなものとなる。

【0056】図 11 は、本発明に係る第 1 の支持機構である第 4 支持機構 20 d を示している。第 4 支持機構 20 d は、第 1 支持機構 20 a を基本構成とするものであるが、屈曲プレートとして厚みの異なる 2 枚の屈曲プレート 23 A、23 B を採用し、かつ、変形特性可変装置 27 を採用している点で、第 1 支持機構 20 a とは相違する。従って、第 4 支持機構 20 d においては、第 1 支持機構 20 a と同じ構成部品および同じ構成部位にはこれらと同一の符号を付して、その詳細な説明を省略する。

【0057】しかして、当該支持機構 20 d においては、各屈曲プレート 23 A、23 B は変形特性を異にするもので、屈曲プレート 23 A は肉厚が厚くて高い変形特性を有し、かつ、屈曲プレート 23 B は肉厚が薄くて低い変形特性を有するものである。両屈曲プレート 23 A、23 B は、屈曲プレート 23 と同様に屈曲されていて、互いに並列した状態で支持ブラケット 21 に配設されているが、上側壁部 23 a の中間部に円弧状の屈曲部位 23 g 1、23 g 2 が形成されている。なお、屈曲プレート 23 A、23 B の幅や材質等を異にすることにより、屈曲プレート 23 A、23 B の変形特性を異にすることも可能である。

【0058】変形特性可変装置 27 は、図 11 および図 13 に示したように、電動モータ 27 a と、同モータ 27 a の出力軸に一体のネジ軸 27 b と、ネジ軸 27 b 上に進退可能に螺合するナット部材 27 c にて構成されている。モータ 27 a は、支持ブラケット 21 における一方の側壁部 21 a の外側面に取付けられていて、ネジ軸 27 b は側壁部 21 a を回転可能に貫通して、屈曲プレート 23 A、23 B の屈曲部位 23 g 1、23 g 2 上を延びている。ナット部材 27 c は、ネジ軸 27 b に偏心した状態で螺合されていて、屈曲プレート 23 の屈曲部位 23 g 1、23 g 2 のいずれかまたは両者に係合して位置している。なお、ナット部材 27 c は、断面非円形として実施することも可能である。

【0059】変形特性可変装置 27 においては、運転者のシートベルト着用の有無によりモータ 27 a を駆動して、基本的には、ナット部材 27 c を屈曲プレート 23

の屈曲部位 23 g 1、23 g 2 のいずれかに選択的に移動して係合させるものであり、運転者のシートベルト非着用時には、図 13 (b) に示すように、ナット部材 27 c を厚肉で変形特性の高い屈曲プレート 23 A の屈曲部位 23 g 1 に位置させ、運転者のシートベルト着用時には、図 13 (a) に示すように、ナット部材 27 c を薄肉で変形特性の低い屈曲プレート 23 B の屈曲部位 23 g 2 に位置させる。

【0060】従って、当該支持機構 20 d においては、運転者のシートベルト非着用時には、衝撃時に後方へ相対移動する支持ピン 22 は、屈曲プレート 23 A、23 B を引き延ばして変形し、同時に、厚肉で変形特性の高い屈曲プレート 23 A にはナット部材 27 c による屈曲変形作用力が付与されることになり、この結果、運転者のシートベルト非着用時における衝撃エネルギーの吸収量は大きいものとなる。

【0061】これに対して、運転者のシートベルト着用時には、衝撃時に後方へ相対移動する支持ピン 22 は、屈曲プレート 23 A、23 B を引き延ばして変形し、同時に、薄肉で変形特性の低い屈曲プレート 23 B にはナット部材 27 c による屈曲変形作用力が付与されることになり、この結果、運転者のシートベルト着用時における衝撃エネルギーの吸収量は、運転者のシートベルト非着用時に比較して、小さなものとなる。

【0062】なお、当該支持機構 20 d においては、モータ 27 a の駆動を制御することにより、ナット部材 27 c を、図 13 (c) に示すように、両屈曲プレート 23 A、23 B の両屈曲部位 23 g 1、23 g 2 に跨って位置させることができる。この状態では、ナット部材 27 c により、両屈曲プレート 23 A、23 B を同時に屈曲変形させて、衝撃エネルギーの吸収量を更に大きくすることができる。体格の大きい運転者の場合には、図 13 (c) の状態と、同図 (a) または (b) の状態になるようにモータ 27 a の駆動を制御するようにしてもよい。

【0063】図 14 は、本発明に係る第 1 の支持機構である第 5 支持機構 20 e を示している。第 5 支持機構 20 e は、第 1 支持機構 20 a を基本構成とするものであるが、変形特性可変手段として、第 1 支持機構 20 a の係合装置に替えてスライドピン装置 28 を採用している点で第 1 支持機構 20 a とは相違する。従って、第 5 支持機構 20 e においては、第 1 支持機構 20 a と同じ構成部品および同じ構成部位にはこれらと同一の符号を付して、その詳細な説明を省略する。

【0064】しかして、当該支持機構 20 e を構成するスライドピン装置 28 は、側面視が略直角三角形で楔状のスライドピン (スライドプレート) 28 a と、スライドピン 28 a をスライド可能に保持する傾斜状の支持部材 28 b と、スライドピン 28 a を進退させる図示しない駆動手段にて構成されている。なお、駆動手段は、ソ



レノイドにより進退させる電氣的な手段や、ケーブルにより押し戻しする機械的な手段を採用することができる。

【0065】スライドピン28aは、屈曲プレート23の上側壁部23aの下面に当接した状態で直交して位置していて、駆動手段の非作動時である初期状態では、図14(b)に示すように、屈曲プレート23の上側壁部23aに対して直交状に前進して、上側壁部23aを局部的に持ち上げて凸部23hを形成しており、運転者がシートベルトを着用すると、駆動手段が作動して、図14(c)に示すように、屈曲プレート23の上側壁部23aに対して所定量後退する。

【0066】かかる構成の第5支持機構20eにより支持されているステアリング装置10aにおいては、車両の前面衝突時、運転者が前方に移動してステアリングホイールに干渉すると、ステアリングシャフト12およびステアリングコラム11を支持ブラケット21とともに前方へ移動させる。

【0067】これにより、ステアリングコラム11を支持する支持機構20eを構成する支持ピン22は、衝撃力に応じた力で、支持ブラケット21の長孔21b内を後方へ相対移動する。この支持ピン22の相対移動時には、支持ピン22は屈曲プレート23を、その屈曲状態を引き延ばすように変形して衝撃エネルギーを吸収する。このため、運転者のステアリングホイールに対する衝撃エネルギーは、支持機構20eの作用にて吸収されて、運転者のステアリングホイールに対する衝撃力が緩和される。

【0068】しかして、当該支持機構20eにおいては、運転者のシートベルト非着用時には、図14に示す初期状態と同様の状態にあり、屈曲プレート23は、スライドピン28aを基点として車両後方へ引き延ばされて変形され、この際、スライドピン28aは、図16に示すように、相対移動する屈曲プレート23を凸部23hと同じ凸形状に変形させる。この結果、運転者のシートベルト非着用時には、衝撃時に後方へ相対移動する支持ピン22は、屈曲プレート23を引き延ばして変形し、同時に、屈曲プレート23にはスライドピン28aからの変形作用力を受ける。従って、当該支持機構20eにおける衝撃エネルギーの吸収量は大きいものとなる。

【0069】これに対して、運転者のシートベルト着用時には、駆動手段の作動により、スライドピン28aは屈曲プレート23の上側壁部23aに対して所定量後退している。このため、屈曲プレート23は、図15に示すように、スライドピン28aからは何等の変形作用力を受けることはなく後方へ引き延ばされて変形される。従って、当該支持機構20eにおける衝撃エネルギーの吸収量は、運転者のシートベルト非着用時に比較して、小さなものとなる。

【0070】図17は、本発明に係る第1の支持機構である第6支持機構20fを示している。第6支持機構20fは、第1支持機構20aを基本構成とするもので、変形特性可変手段として、第1支持機構20aの係合装置24に替えてピン干渉装置29を採用している点で第1支持機構20aとは相違する。従って、第6支持機構20fにおいては、第1支持機構20aと同じ構成部品および同じ構成部位にはこれらと同一の符号を付して、その詳細な説明を省略する。

【0071】しかして、第6支持機構20fで採用しているピン干渉装置29は、第1、第2ソレノイド29a、29bと、第1ソレノイド29aのプランジャ29a1先端に回転可能に支持されている支持プレート29cと、プランジャ29a1が突出する方向に支持プレート29cを付勢するばね29a2と、支持プレート29cに植設されている長尺で一对のガイドピン29d1、29d2、および、短尺で一对の干渉ピン29e1、29e2と、第2ソレノイド29bに連結されて支持プレート29cの長孔29c1を進退する支持ピン29fにて構成されている。

【0072】一方のガイドピン29d1は、支持プレート29cの上方前側に位置し、かつ、他方のガイドピン29d2は、支持プレート29cにおける中央後側に位置している。また、各干渉ピン29e1、29e2は、支持プレート29cにおける両ガイドピン29d1、29d2間にて上下の部位に位置している。支持プレート29cは、第1ソレノイド29aの非通電時には前進位置(図19の(a)参照)にあり、第1ソレノイド29aへ通電されると後退して位置(図20の(a)参照)する。また、支持ピン29fは、第2ソレノイド29bの非通電時には前進位置にあって支持プレート29cの長孔29c1に嵌合していて、第2ソレノイド29bへ通電されると後退して支持プレート29cの長孔29c1から退出する。

【0073】屈曲プレート23は、その上側壁部23aを両ガイドピン29d1、29d2にガイドされて移動するが、支持プレート29cが前進位置にある場合には、図19に示すように、両干渉ピン29e1、29e2は屈曲プレート23の移動軌跡に臨んでいて、移動する屈曲プレート23を干渉しつつガイドする。また、支持プレート29cが後退位置にある場合には、図20に示すように、両干渉ピン29e1、29e2は屈曲プレート23の移動軌跡から後退して移動する屈曲プレート23に対しては何等干渉することはない。

【0074】かかる構成の第6支持機構20fにより支持されているステアリング装置10aにおいては、車両の前面衝突時、運転者が前方に移動してステアリングホイールに干渉すると、ステアリングシャフト12およびステアリングコラム11を支持ブラケット21とともに前方へ移動させる。

【0075】これにより、ステアリングコラム11を支持する支持機構20fを構成する支持ピン22は、衝撃力に応じた力で、支持ブラケット21の長孔21b内を車両後方へ相対移動する。この支持ピン22の相対移動時には、支持ピン22は屈曲プレート23を、その屈曲状態を引き延ばすように変形して衝撃エネルギーを吸収する。このため、運転者のステアリングホイールに対する衝突エネルギーは、支持機構20fの作用にて吸収されて、運転者のステアリングホイールに対する衝撃力が緩和される。

【0076】しかして、当該支持機構20fにおいては、ピン干渉装置29による屈曲変形作用が衝撃エネルギーの吸収量を大きくするが、ピン干渉装置29による屈曲変形作用は、各ソレノイド29a、29bに対する通電を制御することにより、適宜変更される。

【0077】すなわち、第1ソレノイド29aの非通電時には、支持プレート29cは前進位置にあって、図19に示すように、ガイドピン29d1、29d2および干渉ピン29e1、29e2の全てを屈曲プレート23の移動軌跡に臨ませている。このため、屈曲プレート23は、その相対移動時には、両干渉ピン29e1、29e2によって大きく屈曲変形される。これに対して、第1ソレノイド29aの通電時には、支持プレート29cは後退位置にあって、両干渉ピン29e1、29e2は、図20に示すように、屈曲プレート23の移動軌跡から後退していて、屈曲プレート23に対しては何等干渉することはない。このため、屈曲プレート23は、図20(b)の一点鎖線に示したように両ガイドピン29d1、29d2によって小さく屈曲変形される。

【0078】これらの屈曲変形作用は、第2ソレノイド

29bに対する通電制御により変更される。すなわち、第2ソレノイド29bの非通電時には、支持ピン29fは突出していて支持プレート29cの長孔29c1に嵌合している。このため、支持プレート29cは回動を規制されて固定状態にある。このため、両ガイドピン29d1、29d2および両干渉ピン29e1、29e2は、図19(b)または図20(b)の状態に位置していて、上記した大小異なる屈曲変形作用を発揮する。

【0079】これに対して、第2ソレノイド29bの通電時には、支持ピン29fは後退していて支持プレート29cの長孔29c1から退出している。このため、支持プレート29cは回動規制を解かれて、第1ソレノイド29aのプランジャ29a1を中心に回動可能である。このため、支持プレート29cは、屈曲プレート23の引き延ばし変形時には、図21の実線に示すように回動して、両ガイドピン29d1、29d2間、および、両干渉ピン29e1、29e2間の垂直線方向に対する傾斜角度を大きくする。

【0080】これにより、両ガイドピン29d1、29d2間、および、両干渉ピン29e1、29e2間での屈曲変形は、支持プレート29cが回動を規制されている場合に比較して小さくなり、この結果、衝撃エネルギーの吸収量も小さくなる。両ソレノイド29a、29bに対する通電制御による当該支持機構20fにおける衝撃エネルギーの吸収量の大小関係を表1に示す。但し、表1におけるSOL1、SOL2は第1ソレノイド29a、第2ソレノイド29bを示し、また、EA荷重は衝撃エネルギーの吸収量を示す。

【表1】

EA荷重	大	中	中	小
SOL1	OFF	ON	OFF	ON
SOL2	OFF	OFF	ON	ON

【0081】当該支持機構20fでは、表1を参照すると明らかなように、両ソレノイド29a、29bに対する通電制御により、衝撃エネルギーの吸収量の異なる種々の態様を形成することができる。このため、当該支持機構20fにおいては、衝撃エネルギーの吸収量の異なる適宜な組み合わせをし得るように、両ソレノイド29a、29bに対する通電制御を行うことにより、運転者のシートベルト着用の有無の場合の衝撃エネルギーの吸収量を最適なものとし、さらには、運転者の体格の大小（運転席に設けた体重センサにて検出される）、車速等を加味して、衝撃エネルギーの吸収量を最適なものとすることができる。

【0082】図22および図23には、本発明に係る第

2の支持機構を採用したステアリング装置が示されている。当該ステアリング装置10bは、ステアリングコラム11と、ステアリングコラム11内を挿通するステアリングシャフト12を有するもので、ステアリングシャフト12はステアリングコラム11内で周方向に回転可能に支持されている。

【0083】当該ステアリング装置10bにおいては、ステアリングコラム11の前方がロアサポートブラケット15を介して車体の一部に前方へ離脱可能に支持され、かつ、ステアリングコラム11の中間部がアッパサポートブラケット13、および左右一対の支持機構30aを介して車体の一部に支持されている。これら両支持機構30aは、ステアリング装置を中心に左右にそれぞれ



れ配設されている。

【0084】各支持機構30aは、本発明に係る第2の支持機構に該当する第7支持機構であり、本出願人が特開平8-295249号公報に開示している公知の支持機構と同様にエネルギー吸収プレート31および抜きクリップ32を備えていて、これらに加えて変形特性可変装置33を備えている。ステアリング装置10bは、この状態において、ステアリングシャフト12の前端部が図示しないステアリングリンク機構に連結され、かつ、ステアリングシャフト12の後端部にはステアリングホイールが組付けられる。

【0085】エネルギー吸収プレート31は、ブレイクアウエイブラケットとして機能するアッパサポートブラケット13を車体に取付けるボルト13aを、後端側のボルト挿通孔31aに挿通して車体に取り付けられている。抜きクリップ32は、湾曲形状の押圧部32aを有するもので、エネルギー吸収プレート31上に載置された状態でアッパサポートブラケット13に固定されている。これにより、抜きクリップ32は、エネルギー吸収プレート31をアッパサポートブラケット13とにより上下に挟持し、車両衝突時のエネルギー吸収プレート31との相対移動時に、エネルギー吸収プレート31を長さ方向に抜いて変形させる。

【0086】両第7支持機構30aにより支持されているステアリング装置10bにおいては、車両の前面衝突時、運転者が前方に移動してステアリングホイールに干渉すると、ステアリングシャフト12およびステアリングコラム11をアッパサポートブラケット13とともに前方へ移動させる。これにより、ステアリングコラム11を支持する両第7支持機構30aを構成するエネルギー吸収プレート31は抜きクリップ32に対して相対移動する。エネルギー吸収プレート31の相対移動時には、抜きクリップ32は、エネルギー吸収プレート31を長さ方向に漸次抜いて変形させ、衝撃エネルギーを吸収する。このため、運転者のステアリングホイールに対する衝突エネルギーは、第7支持機構30aの作用にて吸収されて、運転者のステアリングホイールに対する衝撃力が緩和される。

【0087】しかして、本発明に係る第7支持機構30aは、変形特性可変装置33を備えている。変形特性可変装置33は、図24に示すように、アッパサポートブラケット13に回転可能に取り付けられてエネルギー吸収プレート31の幅方向の左右の部位に位置する一対のセクタギヤ33a、33bと、各セクタギヤ33a、33b上に植設されてエネルギー吸収プレート31の幅方向の左右の部位に起立する一対の抜きピン33c、33dと、両セクタギヤ33a、33bを回転駆動させる電動モータ33eからなり、モータ33eはその出力軸に設けたピニオン33fを一方のセクタギヤ33aに噛合させて、動力伝達可能に連結している。また、両セクタギ

ヤ33a、33bは互いに噛合して、モータ33eの駆動により互いに反する方向へ回転する。

【0088】図24(a)は、第7支持機構30aの初期の状態を示しており、この初期状態では、変形特性可変装置33の各抜きピン33c、33dは、エネルギー吸収プレート31の各側縁部に設けた円弧状凹所31b、31cに丁度嵌合した状態にあり、運転者がシートベルトを着用すると、モータ33eが所定量回転して各セクタギヤ33a、33bを所定量回転させ、各抜きピン33c、33dをエネルギー吸収プレート31の各側縁部に設けた円弧状凹所31b、31cから退出させる。

【0089】このように、当該支持機構30aにおいては、運転者のシートベルト非着用時には、図24(a)に示す初期状態と同様の状態にあり、エネルギー吸収プレート31は、相対移動時に、両抜きピン33c、33dの抜き作用による両側部の変形が加わる。この結果、運転者のシートベルト非着用時には、衝撃時に後方へ相対移動するエネルギー吸収プレート31は、同図(b)に示すように、抜きクリップ32により変形し、同時に、変形特性可変装置33の両抜きピン33c、33dの抜き作用によって両側縁部に変形作用力を受ける。従って、当該支持機構30aにおける衝撃エネルギーの吸収量は大きいものとなる。

【0090】これに対して、運転者のシートベルト着用時には、モータ33eの駆動により、両抜きピン33c、33dがエネルギー吸収プレート31の各側縁部に設けた円弧状凹所31b、31cから退出し、両抜きピン33c、33dは、エネルギー吸収プレート31の各側縁部に対して抜き作用力を付与することがない。

【0091】このため、エネルギー吸収プレート31は、両抜きピン33c、33dからは何等の変形作用を受けることはなく後方へ引き延ばされて変形される。従って、当該支持機構30aにおける衝撃エネルギーの吸収量は、運転者のシートベルト非着用時に比較して、小さなものとなる。

【0092】図25は、第7支持機構30aを変形した支持機構30bが示されている。当該支持機構30bにおいては、エネルギー吸収プレートとして、左右の幅が両抜きピン33c、33dの挟持部位から前方へ漸次拡大する形状のエネルギー吸収プレート34を採用している。かかるエネルギー吸収プレート34を採用すれば、エネルギー吸収プレート34が相対移動する間、両抜きピン33c、33dによる抜き作用力を漸次増大させて、衝撃エネルギーの吸収量を漸次増大させることができる。

【0093】上記各実施形態の第1支持機構20aでは駆動手段としてソレノイド24aを採用し、第2支持機構20bでは駆動手段としてソレノイド25aを採用し、第3支持機構20cでは駆動手段としてソレノイド

26cを採用し、第4支持機構20dでは駆動手段として電動モータ27aを採用し、第6支持機構20fでは駆動手段としてソレノイド29a、29bを採用し、第7支持機構30aでは駆動手段として電動モータ33eを採用したが、これらの駆動手段は適宜変更して実施し得るものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る第1支持機構を装備したステアリング装置の平面図である。

【図2】同ステアリング装置の側面図である。

【図3】第1支持機構の要部縦断側面図である。

【図4】第1支持機構を構成する屈曲プレート(a)、および、同図のb-b線に沿う縦断正面図(b)である。

【図5】第1支持機構を構成する係合装置の初期状態を示す側面図(a)、および動作状態を示す側面図(b)である。

【図6】本発明に係る第2支持機構の平面図である。

【図7】第2支持機構の側面図である。

【図8】第2支持機構で採用し得る各係合装置の初期状態を示す側面図(a)、(b)である。

【図9】本発明に係る第3支持機構の部分破断平面図である。

【図10】第3支持機構の部分破断側面図である。

【図11】本発明に係る第4支持機構の要部縦断側面図である。

【図12】第4支持機構を構成する屈曲プレートの斜視図である。

【図13】第4支持機構を構成する抜き装置の動作状態を示す平面図(a)、(b)、(c)である。

【図14】本発明に係る第5支持機構における初期状態を示す縦断側面図(a)、同図のb-b線での縦断正面図(b)およびスライドピンを後退させた状態での縦断正面図(c)である。

【図15】第5支持機構におけるエネルギー吸収量最小時の状態を示す縦断側面図(a)、および同図のb-b線での縦断正面図(b)である。

【図16】第5支持機構におけるエネルギー吸収量最大時の状態を示す縦断側面図(a)、および同図のb-b線での縦断正面図(b)である。

【図17】本発明に係る第6支持機構の要部縦断側面図である。

【図18】第6支持機構を構成するピン干渉装置を示す斜視図である。

【図19】同ピン干渉装置におけるエネルギー吸収量最

大時の状態を示す側面図(a)、およびピンの配列状態図(b)である。

【図20】同ピン干渉装置におけるエネルギー吸収量最小時の状態を示す側面図(a)、およびピンの配列状態図(b)である。

【図21】同ピン干渉装置を構成する支持プレートの回転状態を示す正面図である。

【図22】本発明に係る第7支持機構を装備したステアリング装置の平面図である。

【図23】同ステアリング装置の側面図である。

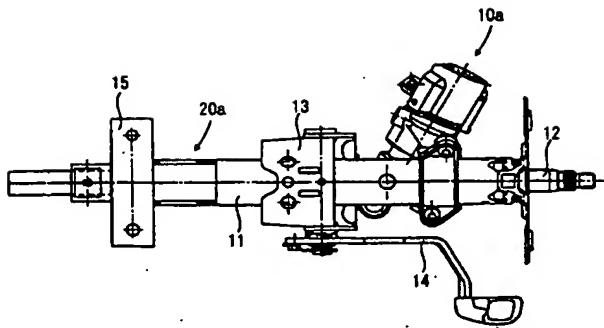
【図24】第7支持機構における初期状態を示す平面図(a)、作動状態を示す平面図(b)である。

【図25】第7支持機構の変形例を示す初期状態平面図である。

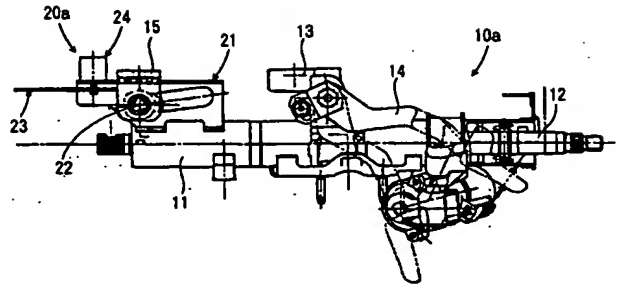
【符号の説明】

10a、10b…ステアリング装置、11…ステアリングコラム、12…ステアリングシャフト、13…アップサポートブラケット、13a…ボルト、14…操作レバー、15…ロアサポートブラケット、20a、20b、20c、20d、20e、20f…支持機構、21…支持ブラケット、21a…側壁部、21b…長孔、21b1…円形孔部、21b2…帯状孔部、21b3…幅狭部、21c…掛止ピン、21d…上壁部、22…支持ピン、23、23A、23B…屈曲プレート、23a…上側壁部、23a1…下側屈曲部位、23a2…上側屈曲部位、23b…下側壁部、23c…円弧状壁部、23d…起立壁部、23e1、23e2…溝部、23e3…係合孔、23e4…切欠き溝、23f…スリット孔、23g1、23g2…屈曲部位、23h…凸部、24…係合装置、24a…ソレノイド、24b…剪断作用ピン、25…係合装置、25a…ソレノイド、25b(25b1、25b2)…変形作用ピン、26…抜き装置、26a…固定ピン、26b…可動ピン、26c…ソレノイド、27…変形特性可変装置、27a…電動モータ、27b…ネジ軸、27c…ナット部材、28…スライドピン装置、28a…スライドピン、28b…支持部材、29…ピン干渉装置、29a、29b…ソレノイド、29c…支持プレート、29c1…長孔、29d1、29d2…ガイドピン、29e1、29e2…干渉ピン、29f…支持ピン、30a、30b…支持機構、31…エネルギー吸収プレート、31a…ボルト挿通孔、31b、31c…円弧状凹所、32…抜きクリップ、33…変形特性可変装置、33a、33b…セクタギヤ、33c、33d…抜きピン、33e…電動モータ、33f…ピニオン。

【図 1】

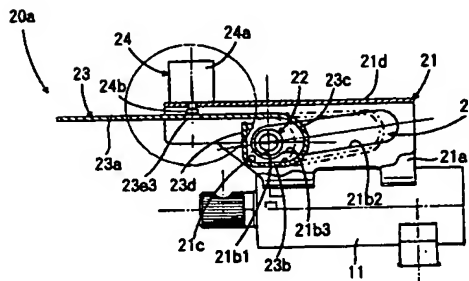


【図 2】

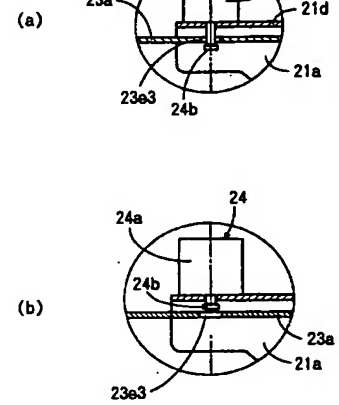
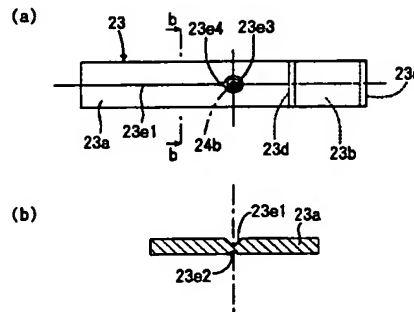


【図 5】

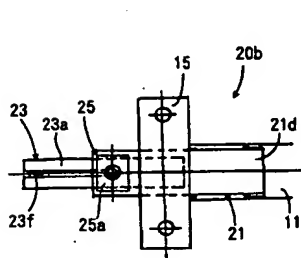
【図 3】



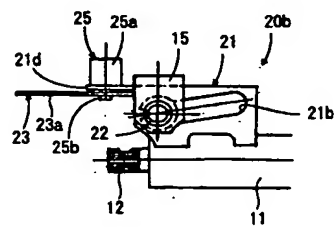
【図 4】



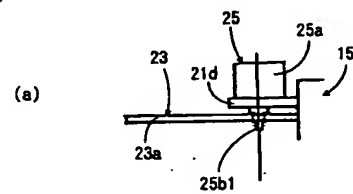
【図 6】



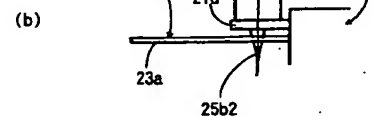
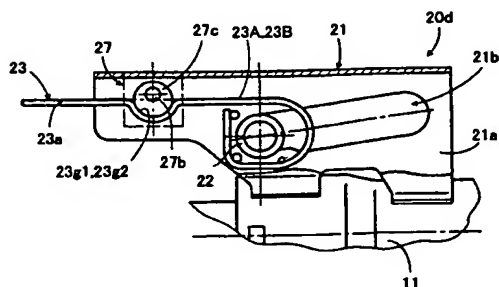
【図 7】



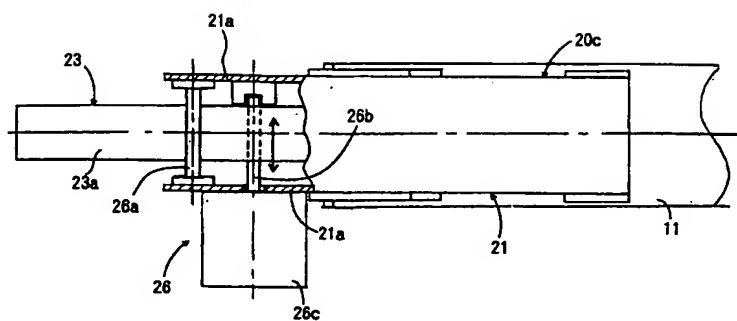
【図 8】



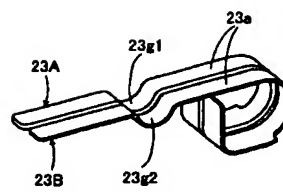
【図 11】



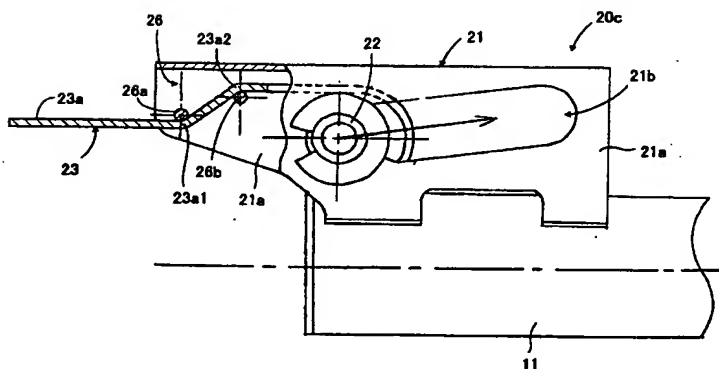
【図 9】



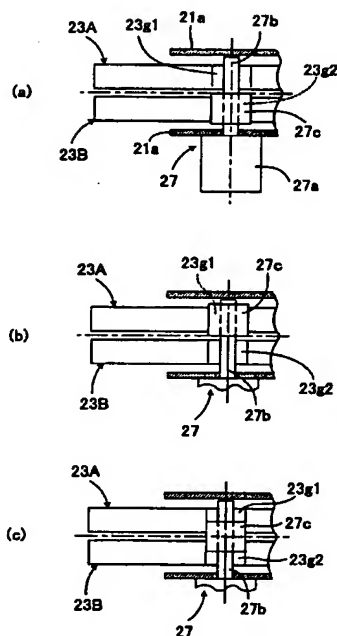
【図 12】



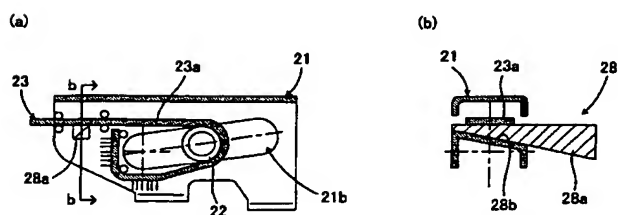
【図 10】



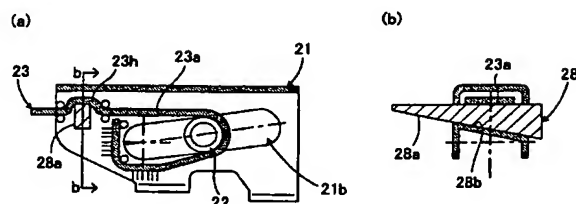
【図 13】



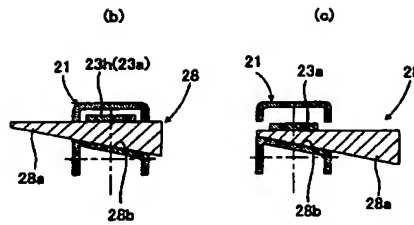
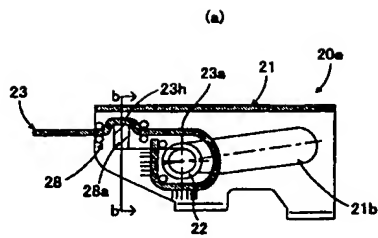
【図 15】



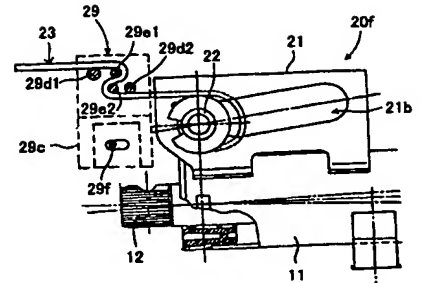
【図 16】



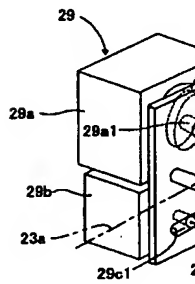
【図 14】



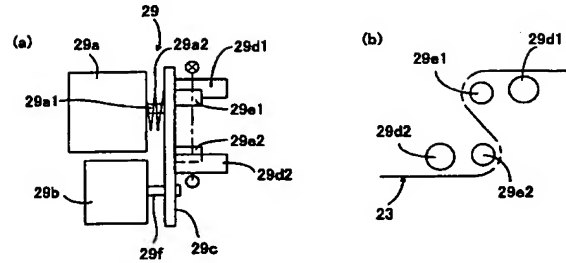
【図 17】



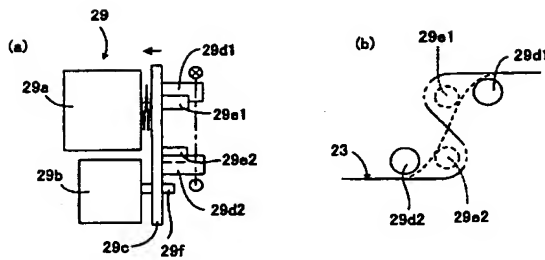
【図 18】



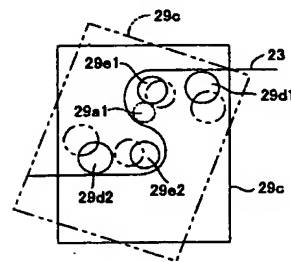
【図 19】



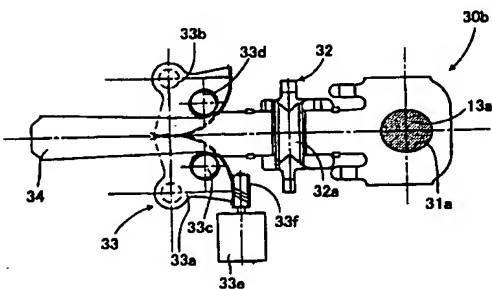
【図 20】



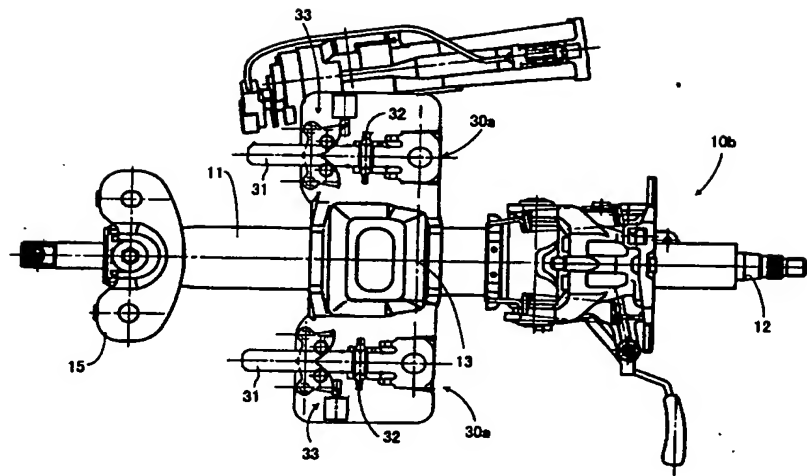
【図 21】



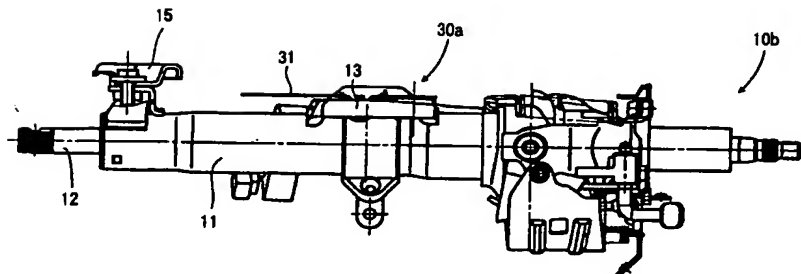
【図 25】



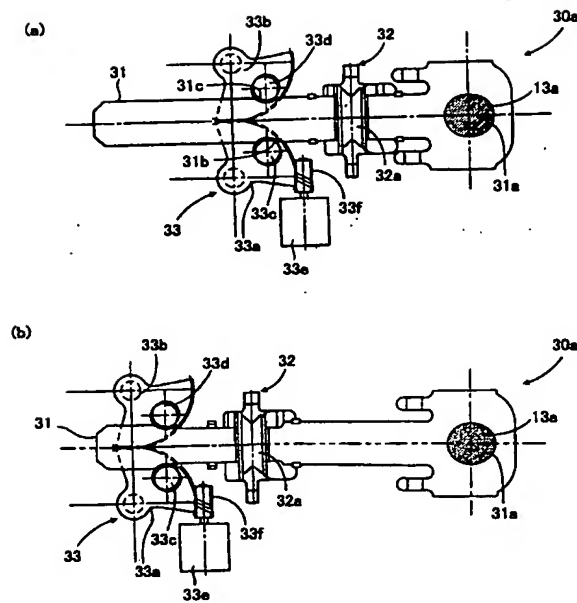
【図 22】



【図 23】



【図 24】



フロントページの続き

(72)発明者 松本 伸  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 加茂下 万有美  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 喜多 禎人  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 吉野 公則  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 近藤 英男  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

Fターム(参考) 3D030 DC02 DC13 DC16 DC17 DD02  
DD18 DD22 DE06 DE14 DE23  
DE32 DE37